

Tekoälyn hyödyntäminen asiakaskokemuksen kehittämisessä

Olli Ruponen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2020
Tekniikan ja liikenteen ala
Insinööri (AMK), tieto- ja viestintätekniikka

Tekijä(t) Ruponen, Olli	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Toukokuu 2020
	Sivumäärä 48	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Tekoälyn hyödyntäminen asiakaskokemuksen kehittämisessä		
Tutkinto-ohjelma Tieto- ja viestintätekniikka		
Työn ohjaaja(t) Matti Mieskolainen, Jouni Huotari		
Toimeksiantaja(t) Tridea Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Halu hyödyntää jatkuvasti kasvavan datan määrää on johtanut tekoälyratkaisujen yleistymiseen useiden eri toimialojen yrityksissä. Toimialasta riippumatta tärkeänä tekijänä yritysten ja organisaatioiden strategian ytimessä on myös asiakaskokemus. Hyvin hoidetulla asiakaskokemuksella yritys luo itselleen uskollisia asiakkaita, hyvää mainetta ja positiivisia suosituksia. Yhä useammat yritykset ovat viime vuosien aikana lähteneet kehittämään omaa asiakaskokemustaan oivaltaessaan tämän olevan kilpailuvalttikortti.</p> <p>Opinnäytetyössä tutkittiin, kuinka tekoälyratkaisuja hyödyntämällä asiakaskokemusta voidaan kehittää ja minkälaisia työkaluja tehtävä vaatii. Toimeksiantajana opinnäytetyölle toimi digitaaliseen asiakaskokemukseen erikoistunut konsultointiyritys Tridea Oy. Yritys on viime vuosien aikana keskittynyt syvemmin digitaalisten työkalujen kehittämiseen edistääkseen asiakaskokemuksen mittaamista, kehittämistä ja johtamista.</p> <p>Tridea Oy:n käyttöön kehitettiin opinnäytetyön tuloksena web-pohjaiset demoversiot chatbot- ja tekstianalyysi-sovelluksista hyödyntäen IBM Watson-tekoälytyökaluja, joiden avulla mahdollisia toiminnallisuuksia pystyttiin testaamaan käytännössä. Chatbot- ja tekstianalyysityökaluihin luotiin omat käyttöliittymät, joita pystyttiin käyttämään Tridea Oy:n WordPress-pohjaisella BisLenz-verkkosivustolla. Työkalujen demoversiot ovat vapaasti jatkokehitettävissä yrityksen tarpeiden mukaisesti.</p> <p>Opinnäytetyö tarjoaa tietopohjan tekoälytyökalujen hyödyistä asiakaskokemuksen yhteydessä, sekä avaintoimintoja esittelevät käytännöntoteutukset chatbot- ja tekstianalyysi-web-sovelluksista. Toimeksiantaja pystyy hyödyntämään opinnäytetyön tuloksia tehdesään tulevia valintoja tekoälyratkaisujen käytöstä.</p>		
Avainsanat (asiasanat)		
Tekoäly, asiakaskokemus, chatbot, tekstianalyysi, IBM Watson		
Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet)		

Author(s) Ruponen, Olli	Type of publication Bachelor's thesis	Date May 2020
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 48	Permission for web publication: x
Title of publication Utilizing artificial intelligence to improve customer experience		
Degree programme Information and Communication Technology		
Supervisor(s) Mieskolainen, Matti; Huotari, Jouni		
Assigned by Tridea Oy		
<p>Abstract</p> <p>The wish to utilize ever-increasing amounts of data has led artificial intelligence solutions to become more common at companies in multiple different industries. Regardless of the industry, customer experience is an important factor at the core of the strategies used by companies and organizations. With a well-managed customer experience, the company creates loyal customers, good reputation, and positive recommendations for itself. More and more companies have acted to improve their customer experience in the recent years after realizing it can be a competitive trump card.</p> <p>The thesis studied how customer experience can be developed by utilizing artificial intelligence solutions and what kind of tools the task requires. The thesis was assigned by Tridea Oy, a consulting company specializing in customer experience. In the recent years, the company has focused more deeply on the development of digital tools to help measure, develop, and manage customer experience.</p> <p>As a result of the thesis, web-based demo versions of chatbot and text analysis applications were developed for Tridea Oy, utilizing IBM Watson artificial intelligence tools, which made it possible to test possible functionalities in practice. Custom user interfaces were created for Chatbot and text analysis tools, which could be accessed through Tridea Oy's WordPress-based BisLenz website. Demo versions of the tools can freely be further developed according to the company's needs.</p> <p>The thesis provides a knowledge base on the benefits of artificial intelligence tools in the context of customer experience, as well as practical implementations of chatbot and text analysis web applications that present some of the key functions. The assigner can utilize the results of the thesis when making future choices regarding the use of artificial intelligence solutions.</p>		
Keywords/tags (subjects) Artificial intelligence, customer experience, chatbot, text analysis, IBM Watson		
Miscellaneous (Confidential information)		

Sisältö

1	Johdanto	4
1.1	Tausta	4
1.2	Toimeksiantaja	5
1.3	Tehtävät ja tavoitteet	6
2	Digitaalinen asiakaskokemus	6
2.1	Asiakaskokemus	6
2.2	Digitalisoitunut asiakaskokemus	7
2.2.1	Mitä on digitaalinen asiakaskokemus	7
2.2.2	Monikanavaisuus	8
2.2.3	Omichannel.....	9
2.3	Asiakaskokemuksen mittaaminen.....	10
2.3.1	Mittaustavat	10
2.3.2	Web-analytiikka	11
3	Tekoäly.....	12
3.1	Yleistä	12
3.2	Heikko ja vahva tekoäly.....	14
3.3	Data-analyysi ja big data	15
3.4	Koneoppiminen	17
3.4.1	Yleistä.....	17
3.4.2	Ohjattu ja ohjaamaton oppiminen	17
3.4.3	Vahvistusoppiminen	18
3.5	Syväoppiminen	18
3.6	Tekoälyn etiikka	19
3.6.1	Yleistä.....	19
3.6.2	Datan keräys, tietosuoja ja selkoäly	20
3.6.3	Esimerkki: Deepfake-videot.....	21
4	Tekoäly mukana asiakaskokemuksen kehittämisessä	22
4.1	Yleistä	22
4.2	Tekoäly asiakkaan näkökulmasta	23

	2
4.3 Chatbot	24
4.3.1 Yleistä.....	24
4.3.2 Chatbotin käyttöönotto.....	25
4.4 Tekstianalyysi	27
5 Tridea Oy:n käyttöön kehitettyjen tekoälytyökalujen teknologiat	28
5.1 Käytetyt teknologiat	28
5.2 Asiakaspään ohjelmointikielet	29
5.3 Tekoäly rajapinnat	29
5.3.1 IBM Watson	29
5.3.1 IBM Watson Assistant.....	29
5.3.2 IBM Watson Discovery	31
5.4 Palvelinpään ohjelmointikielet.....	32
6 Chatbot-sovelluksen kehitys Tridea Oy:lle.....	33
6.1 Tehtävän kuvaus.....	33
6.2 Keskustelulogiikan luonti IBM Watson Assistant -palvelussa	33
6.3 Node.js web-palvelimen yhteyspiste	36
6.4 Asiakaspään toiminta ja käyttöliittymä.....	37
7 Tekstianalyysi-sovelluksen kehitys Tridea Oy:lle	38
7.1 Tehtävän kuvaus.....	38
7.2 Verkkosivustopalautteen analysointi Watson Discovery -palvelussa	39
7.3 Asiakaspään toiminta ja käyttöliittymä.....	39
8 Tulokset	40
9 Pohdinta.....	43
Lähteet	45
Liitteet.....	48
Liite 1. Chat-istunnon aloittaminen asiakaspäässä	48

Kuviot

Kuvio 1. Tutkimusyhtiö Dresner Advisory Services:n suorittaman tutkimuskyselyn tulokset toimialoittain	5
Kuvio 2. Monikanavaisuus (Multichannel) verrattuna Omnichannel-malliin	9
Kuvio 3. NPS-kyselyn asteikko	10
Kuvio 4. Asiantuntijaorganisaatio Deloitteen suorittaman kyselyn tulokset tutkimuksesta ”kuinka tekoäly toimintoja hyödynnetään älypuhelimissa”	13
Kuvio 5 Euroopan komission laatimat autonomisen ajon tasot.....	14
Kuvio 6. Data klusteroinnin toiminnallisuuden visualisointi	18
Kuvio 7. Facebookin luoma deepfake-video esimerkkinä "deepfake detection challenge" algoritmi kilpailua varten	21
Kuvio 8. Capgemini:n suorittaman kyselytutkimuksen tuloksia kuluttajien mieltymyksistä tekoälyn ihmismäisiin piirteisiin	23
Kuvio 9. Nordean sivustolla toimiva Nova chatbot	25
Kuvio 10. IBM Watson Assistantin graafinen käyttöliittymä keskustelulogiikan luomiseen IBM Cloud -palvelussa.....	30
Kuvio 11. Watson Discoveryn SDU-työkalu	31
Kuvio 12. Aikamääreet suomeksi Watson Assistant -palvelussa.....	34
Kuvio 13. Intent määrittelyn luonti Watson Assistant -palvelussa	35
Kuvio 14. Watson Assistant -palvelun keskusteluhaaran asetusnäky, jossa webhook toiminto on käytössä	36
Kuvio 15. MySQL-moduulia hyödyntävä dynaaminen SQL-kysely Node.js web-palvelimella.....	37
Kuvio 16. Yksittäisiä palautteita JSON-objekti muodossa	39
Kuvio 17. Chatbot toiminnassa BisLenz- verkkopalvelussa	41
Kuvio 18. Tietoa pystyttiin visualisoimaan keskustelun yhteydessä graafilla	42
Kuvio 19. Palauteanalyysinäkymä BisLenz -verkkopalvelussa.....	43

Taulukot

Taulukko 1. Suosituimmat tekoälyä hyödyntävät chatbotit vertailussa	26
---	----

1 Johdanto

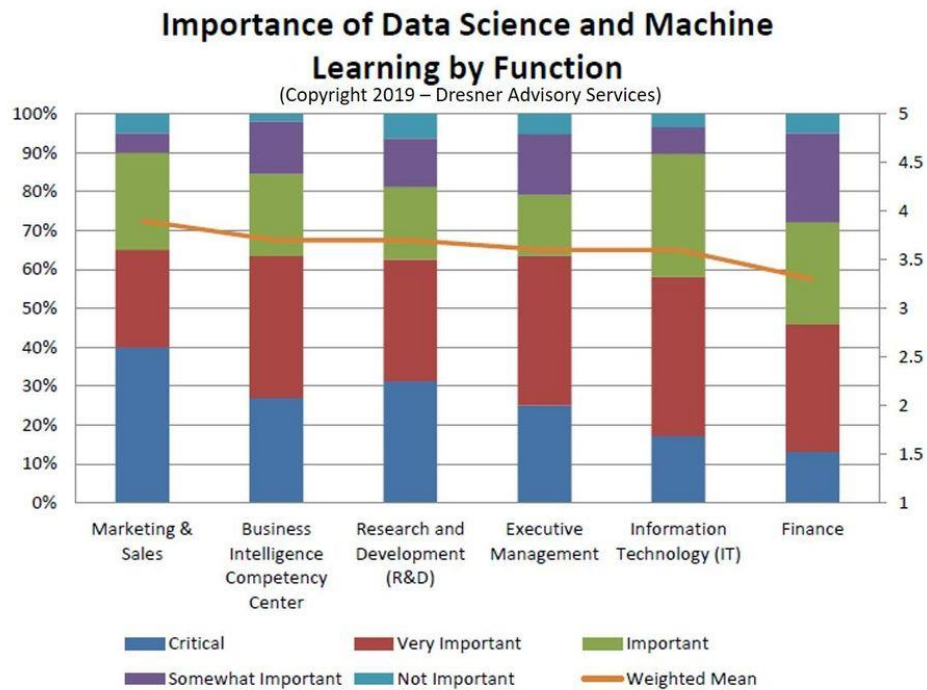
1.1 Tausta

Tutkimusyhtiö IDC:n (International Data Corporation) ennusteen mukaan, maailmanlaajuisen digitaalisen datan määrä tulee kasvamaan lähitulevaisuudessa moninkertaisesti. IDC:n arvion mukaan datan määrä vuonna 2018 oli noin 33 zetabittiä, ja ennusteen mukaan vuonna 2025 datan määrä tulisi nousemaan noin 175 zetabittiin. (Data Age 2025: The Digitization of the World from Edge to Core 2018.)

Halu hyödyntää jatkuvasti kasvavan datan määrää on johtanut tekoälyratkaisujen yleistymiseen useiden eri toimialojen yrityksissä. ICT-alan tutkimus- ja konsultointiyritys Gartnerin tutkimuskyselyyn vastanneista eri alojen organisaatioista 37 % on jo hyödyntänyt tekoälyä palveluissaan jollakin tapaa. Vuonna 2015 samaan kyselyyn vastanneista ainoastaan 10 % olivat hyödyntäneet tekoälyä palveluissaan. (Gartner Survey Shows 37 Percent of Organizations Have Implemented AI in Some Form 2019)

Suuret datamäärät eivät kuitenkaan itsestään tuota sen ihmeellisempää hyötyä kenellekkään vaan tarvitaan myös ymmärrystä siitä, mitä data sisältää. Massiivisten datasettien läpikäyntiin puolestaan vaaditaan oikeanlaisia työkaluja ja tekniikoita. Tekoälyratkaisujen käyttö on yleistynyt varsinkin markkinointi ja kaupan aloilla, joissa työkalujen avulla voidaan analysoida monipuolista markkinadataa, sekä tehdä johtopäätöksiä markkinointi toimenpiteiden tehokkuudesta (Columbus 2019).

Kuvion 1 graafissa jopa 40 % tutkimusyhtiö Dresner Advisory Services:n tutkimuskyselyyn osallistuneista vastaajista markkinointialalla pitää koneoppimista kriittisenä työvälineenä.



Kuvio 1. Tutkimusyhtiö Dresner Advisory Services:n suorittaman tutkimuskyselyn tulokset toimialoittain (Mt.)

Toimialasta riippumatta, tärkeänä tekijänä yrityksen ja organisaatioiden strategian ytimessä on myös asiakaskokemus. Hyvin hoidetulla asiakaskokemuksella yritys luo itselleen uskollisia asiakkaita, hyvää mainetta ja positiivisia suosituksia. Yhä useammat yritykset ovat viime vuosien aikana lähteneet kehittämään omaa asiakaskokemustaan oivaltaessaan tämän olevan kilpailuvalttikortti.

Asiakaskokemuksen kehittäminen voi kuitenkin olla yrityksille hankala prosessi, jos heikkouksia asiakaspolussa ei tunneta. Tekoälytyökalujen avulla tätä prosessia voidaan helpottaa. Samalla saavutetaan tarkempi analyysi asiakaskokemuksen muo-
vaantumisesta ja tähän vaikuttavista seikoista.

1.2 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi jyvaskyläläinen digitaaliseen asiakaskokemukseen erikoistunut konsultointitoimisto Tridea Oy. Yritys hahmottelee

asiakkaillensa sopivan strategian digitaalisen asiakaskokemuksen kehitykseen, sekä tarjoaa ratkaisuja itse asiakaskokemuksen mittaamiseen, sosiaalisen median kuunteluun ja yrityksen markkinointidatan syvempään ymmärtämiseen asiakaskokemuksen kehittämiseksi. (Mitä teemme n.d.)

Yritys on kehittänyt vuodesta 2019 asti BisLenz-nimistä johdon raportointitilaisivusto, joka pyrkii tuomaan samaan paikkaan kaikki tarvittavat työkalut digitaalisen asiakaskokemuksen kehittämiseen, johtamiseen ja mittaamiseen.

1.3 Tehtävät ja tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää toimeksiantajalle, miten tekoälyratkaisuja voidaan hyödyntää asiakaskokemuksen kehityksessä. Työ pyrki vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- 1) kuinka hankalaa tekoälyratkaisujen käyttöönotto oikeastaan on
- 2) miten ratkaisuja tulisi käyttää
- 3) kuinka hyödyllisiä tuloksia asiakaskokemuksen mittaamisen kannalta saadaan käyttämällä tekoälytyökaluja.

Tarkempana rajauksena työssä tutkittiin chatbot- ja tekstianalyysityökaluja hyödyntäen IBM:n tekoälytyökaluja, joista myös Tridea Oy:n käyttöön kehitettiin toiminnallisuutta esittelevät web-pohjaiset demoversiot, joita yritys voi vapaasti jatkokehittää omien tarpeidensa mukaisesti.

2 Digitaalinen asiakaskokemus

2.1 Asiakaskokemus

Jotta voi ymmärtää, mitä käsitteellä ”Digitaalinen asiakaskokemus” tarkoitetaan, on hyvä ensin ymmärtää mitä itsessään asiakaskokemuksella tarkoitetaan. Teoksessaan ”Palvelubisneksestä kokemusbisnekseen” Löytänä ja Kortesus (2011) kuvailevat asiakaskokemusta seuraavanlaisesti:

”Asiakaskokemus on niiden kohtaamisten, mielikuvien ja tunteiden summa, jonka asiakas yrityksen toiminnasta muodostaa”.

Asiakkaan näkökulmasta asiakaskokemus alkaa muodostumaan usein jo ennen min-käänlaisen vuorovaikutuksen tapahduttua. Yrityksen julkinen kuva, ystävien koke-mukset, sosiaalinen media ja yrityksen markkinointi muovaavat asiakkaan ennakko-käsitystä palvelun laadusta ja ovat suorassa yhteydessä vaikuttamassa, asioiko hen-kilö yrityksessä alkuunkaan.

Kokonaisvaltainen asiakaskokemus koostuu kaikesta siltä väliltä, mitä tapahtuu asiak-kaan ensimmäisen kerran yrityksestä kuullessaan, aina sinne asti, kun asiakas ei ole enää missään tekemisissä yrityksen kanssa. Tätä väliä kutsutaan asiakaspoluksi. (Ve-nermo n.d.)

Asiakaskokemusta kehittäessään yrityksen onkin tärkeää tarkastella laajasti omaa asiakaspolkuaan ja käydä läpi tapahtuvat askeleet asiakkaan näkökulmasta, jotka joh-tavat yrityksen palveluiden hankkimiseen, tai muun halutun tapahtuman toteutumi-seen. Asiakaskokemuksen kehittämisen kannalta on hyvä löytää asiakaspolun kom-pastuskivet, jotta tiedetään missä kehitystä tarvitaan eniten. (Tervonen, n.d.)

2.2 Digitalisoitunut asiakaskokemus

2.2.1 Mitä on digitaalinen asiakaskokemus

Filenius (2015, 30) kuvailee teoksessaan termin digitaalinen asiakaskokemus seuraa-vanlaisesti:

”Digitaalinen asiakaskokemus syntyy, kun asiakas hyödyntää jotakin päätelaitetta, jo-hon tuote tai palvelu on tuotu digitaalisesti, suorittaakseen halutun toimenpiteen.”

Yhä useammin asiakaskokemuksen muodostuminen alkaa digitaalisen laitteen kautta. Ohjelmistoyritys Salesforce:n ja Publicis.Sapient:n yhteistyönä teettämän tutkimuksen mukaan ostotapahtumista noin 87 % alkaa asiakkaan etsimällä halua- maansa palvelua tai tuotetta digitaalisista kanavista (Alaimo, 2018).

Asiakkaat törmäävät digitaalisissa palveluissa aivan erilaisiin asiakaskokemusta muo- vaaviin tekijöihin, jotka yritysten tulisi ottaa huomioon. Tekniset ongelmat, epäsel- keät verkkosivut tai hitaat vastaukset asiakkaan kysymyksiin voivat nopeasti aiheut- taa asiakkaan menettämisen.

Asiakaskokemusta kehittääkseen yrityksiä on tärkeä ymmärtää, mitä asiakkaat ko- kevat heidän palveluitansa käyttäessään ja syventyä siihen, mistä löytyisi parannetta- van varaa.

2.2.2 Monikanavaisuus

Monikanavaisuudella tarkoitetaan mahdollisuutta tarjota asiakkaille eri vaihtoehtoja palveluiden saamiseen niin digitaalisesti verkossa, kuin fyysisesti paikan päällä ollessa (Ward 2017).

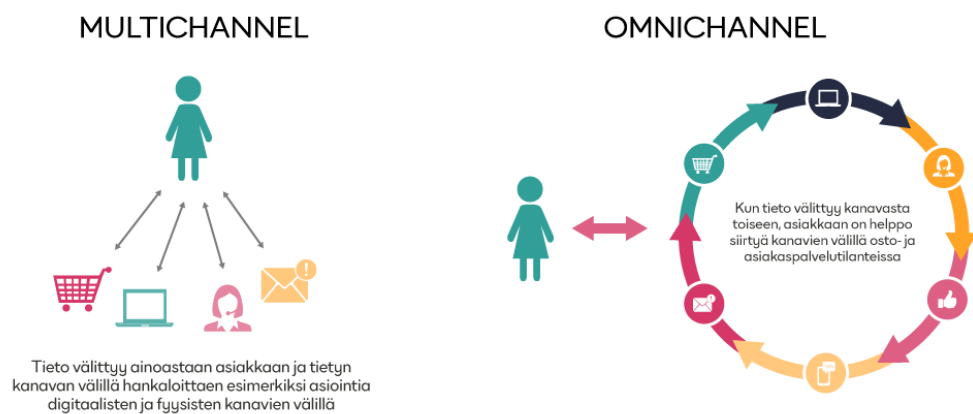
Monikanavaisuudella koitetaan saavuttaa potentiaalisia asiakkaita eri paikoista, sa- malla johdatellen heitä pitkin suunniteltua asiakaspolkua. Asiakkaat kulkevat usein monien eri kanavien kautta ennen ostotapahtumaan saapumista. Tähän voi sisältyä esimerkiksi verkkokaupassa käyminen, yrityksen sosiaalisen median tutkiminen tai liikkeen näyteikkunan tarkasteleminen. (Mt.)

Tärkeänä tekijänä monikanavaisuudessa on pitää huolta, että asiakaskokemus säilyy miellyttävänä kanavasta riippumatta. Mikäli yritys tarjoaa asiakaspalvelua monen ka- navan kautta, on varmistettava, että yhteydenottoihin vastataan samalla tehokkuu- della alustasta riippumatta.

2.2.3 Omichannel

Monikanavaisuuden yleistyessä alettiin myös huomaamaan mukana tulleet ongelmat. Usein tiedon kulku kanavien välillä on heikkoa tai olematonta, joka taas saattaa johtaa erinäköisiin ongelmiin asiakaspalvelu- tai ostotapahtuma tilanteissa. Asiakkaan käyttäytymismallia on myös hankala yrittää hahmottaa, kun kanavat ovat irrallisina toisistaan, eikä analysointiin kaivattava data ole saatavilla. (Ward 2017.)

Ratkaisuna ongelmaan kehitettiin omnichannel-toimintamalli, jossa tavallisesta monikanavaisuus-mallista eroten asiakaskokemus on huomioitu siirryttäessä kanavien välillä (ks. kuvio 2). Omnichannel-mallilla siis yritetään ratkaista tiedonkulun ongelma synkronoimalla kanavat yhdeksi saumattomaksi asiakaskokemukseksi, jossa kaikki tarvittava tieto kulkee mukana kanavasta riippumatta.



Kuvio 2. Monikanavaisuus (Multichannel) verrattuna Omnichannel-malliin (Friman n.d.)

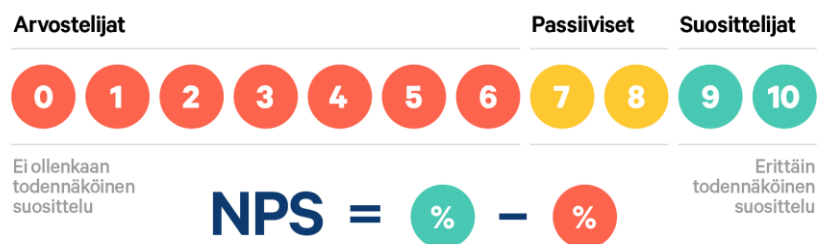
2.3 Asiakaskokemuksen mittaaminen

2.3.1 Mittaustavat

Mitattaessa asiakaskokemusta on mitattava useita eri tekijöitä, jotka yhteistuloksena muodostavat arvion asiakaskokemuksen kokonaiskuvasta. Asiakaskokemuksen mittaaminen ja kehittäminen on yrityksille erityisen kannattavaa, sillä se on yksi tehokaimmista suosittelun ja asiakasuskollisuuden selittäjistä (Eskelinen N.d.).

Yleisimmät mittaamiseen käytettävät metodit ovat erinäiset palautekyselyt, sosiaalisen median kuuntelu ja web-analytiikkasta saatavan datan tutkiminen. Yhdenkään mittarin käyttö ei kuitenkaan yksinään paranna asiakaskokemusta, vaan mittaustuloksia tulisi aina peilata myös liiketoiminnan tunnuslukuja vastaan ja etsiä korrelaatiota niiden välillä (Filenius 2015, 123.).

Yleisimpiä asiakaskokemuksen mittaamiskeinoja ovat NPS (Net promoter score) kyselyt. NPS-kyselyn vahvuuksia on sen selkeä toiminnallisuus ja verrattavuus tuhansien muiden yritysten välillä. Kyselyssä asiakas arvioi asteikolla 0-10 (ks. kuvio 3), kuinka todennäköisesti hän suosittelisi palvelua tai tuotetta kaverille tai kollegalle.



Kuvio 3. NPS-kyselyn asteikko (Eskelinen n.d.)

NPS-kyselyyn tehdyt vastaukset eivät kuitenkaan vastaa sen syvällisemmin kysymykseen, ja onkin vaikea kohdentaa missä asiakaskokemuksen ongelmat tai onnistumiset sijaitsevat. Maailmanlaajuisesti muiden yritysten tuloksiin verrattaessa täytyy myös

pitää mielessä, että toimialasta ja kulttuurista riippuen tuloksien arvot voivat olla suuresti vaihtelevia.

CSAT:lla (Customer satisfaction score) mitataan, kuinka tyytyväinen asiakas oli saamaansa palvelun laatuun asteikolla 1-5. Verrattuna NPS-kyselyyn, CSAT kohdentuu asiakkaan tämänhetkisen tuntemukseen tietyn kanssakäymisen, tuotteen tai tapahtuman kanssa. (Tenhunen 2016.)

Riippuen olosuhteista, tyytymättömään asiakkaaseen voidaan vielä myöhemmässä vaiheessa ottaa yhteyttä ja yrittää kääntää negatiivinen kokemus positiiviseksi.

CES:lla (Customer effort score) mitataan 1-5 asteikolla, kuinka vaivallista asiointi on tietyssä palvelun vaiheessa asiakkaalle. Palvelun vaiheita voivat olla esimerkiksi asiakaspalveluun yhteydenottaminen tai tuotteiden löytäminen.

CES kertoo tarkemmin sen, kuinka sujuvana asiointi koetaan. CES-tuloksista voidaankin päätellä miten todennäköisesti asiakas ostaa uudelleen ja pysyy asiakkaana. (Näntunen 2019.)

2.3.2 Web-analytiikka

Web-sivuston käyttäjistä voidaan kerätä arvokasta dataa yrityksen digitaalisen asiakaskokemuksen kehittämiseksi. Asiantuntevalla web-analysoinnilla voidaan kehittää sivuston toimivuutta, tunnistaa ongelmakohtia, optimoida mainontaa ja varmistaa sivuston käyttäjäystävällisyys.

Web-analytiikkatyökaluja on saatavilla lukuisia, toiset maksullisia ja toiset ilmaisia. Useimmilla työkaluilla on kuitenkin samanlainen toimintaperiaate: Sivustolle, josta halutaan kerättävän dataa, liitetään lyhyt koodin pätkä, joka välittää sivustolla tapahtuvat toiminnot web-analytiikka palvelulle. Palvelu puolestaan tarjoaa erinäköisiä dashboard-näkymiä ja työkaluja datan analysoimiseen, sekä vertailuun eri aikajaksoilta.

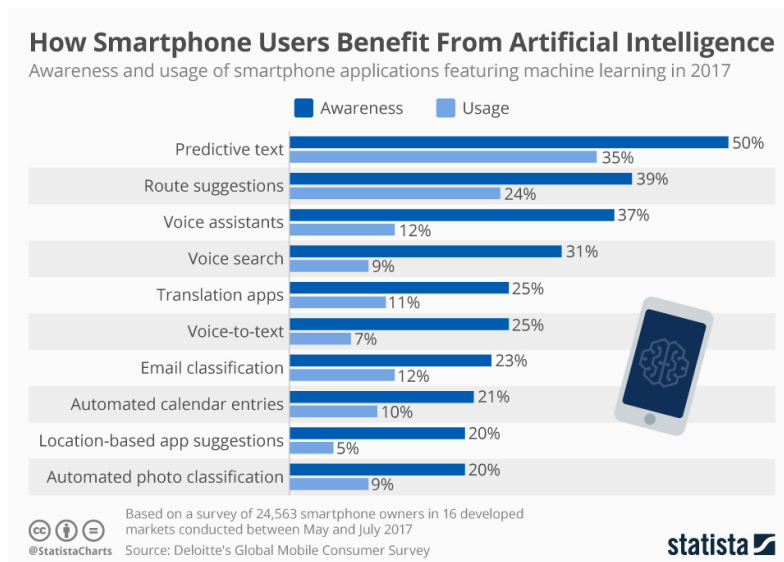
3 Tekoäly

3.1 Yleistä

Terminä tekoäly sisältää valtavan joukon eri käsitteitä, jotka tulevat teknologian kehityksen mukana vaihtumaan, mutta määritelmä yksinkertaistettuna on saada kone suorittamaan toimintoja, joihin aikaisemmin olisi tarvittu ihmisen älykkyyttä. Tekoälyä voidaan hyödyntää monenlaisen toiminnan tehostamiseen, tai jopa ihmistyön korvaamiseen automatisoimalla työtä.

Monet laitteet ja sovellukset hyödyntävät tekoälyä toiminnoissaan ilman, että välttämättä edes huomaamme sen tapahtuvan. Useimmat älypuhelinomistajat käyttävät useita tekoälyä hyödyntäviä sovelluksia ja toimintoja päivän aikana asiaa tiedostamattaan.

Asiantuntijaorganisaatio Deloitten suorittaman tutkimuskyselyn mukaan käytetyimpiä tekoälyä hyödyntäviä älypuhelin-toimintoja vuonna 2017 olivat ennakoiva tekstinsyöttö, karttapalvelut ja puhetta tunnistavat digitaaliset assistentit. Ainoastaan 50 % kyselyyn vastaajista olivat tietoisia ennakoivan tekstinsyötön taustalla käytettävästä tekoälystä, kuten kuvion 4 tuloksista käy ilmi.

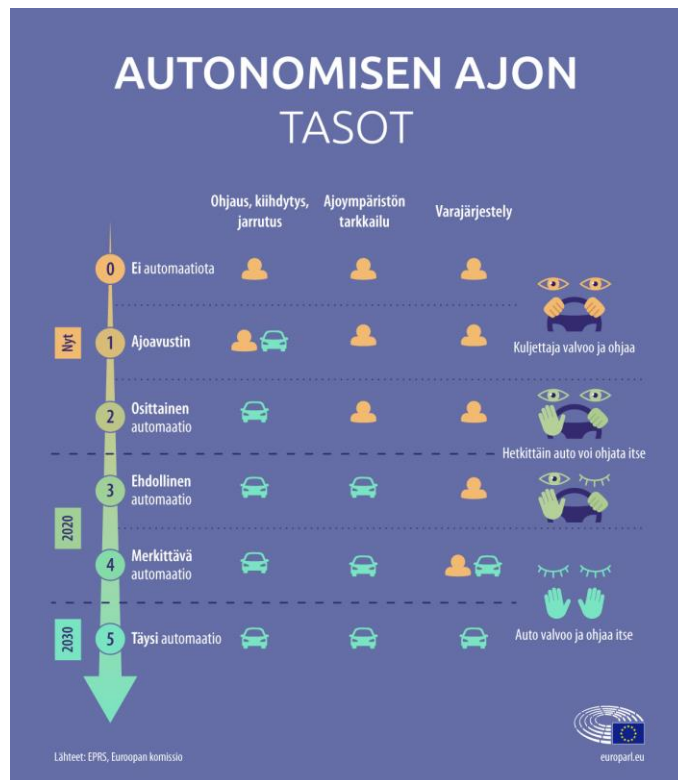


Kuvio 4. Asiantuntijaorganisaatio Deloitteen suorittaman kyselyn tulokset tutkimuksesta ”kuinka tekoäly toimintoja hyödynnetään älypuhelimissa” (Richter 2017)

Joissain tapauksissa on vaikea arvioida, luokitellaanko jokin toiminto tekoälyksi vai ei. Mikäli ohjelmisto suorittaa tehtäviä monimutkaisessa ympäristössä ilman jatkuvaa ohjausta ja kehittyä oppimastaan, sitä voidaan yleisesti pitää tekoälynä. (Mitä on tekoäly n.d.)

Ajankohtaisena aiheena tekoälyrintamalla ovat viime vuosina olleet itseohjautuvat autot, joiden on suunniteltu saapuvan Euroopan markkinoille vuonna 2020. (Itseohjautuvat autot pian todellisuutta EU:ssa 2019)

Tämäntyyppisen teknologian kanssa on ymmärrettävästi edettävä varovaisesti varsinkin silloin, jos se mahdollistaa ihmisterveyden vaarantamisen. Euroopan komissio on julkaissut kuviossa 5 näkyvän alustavan suunnitelman miten autonomisen ajon tasot suunnitellaan tuotavaksi portaittain julkisille markkinoille turvallisesti.



Kuvio 5 Euroopan komission laatimat autonomisen ajon tasot (Itseohjautuvat autot pian todellisuutta EU:ssa 2019)

3.2 Heikko ja vahva tekoäly

Tämänhetkinen olemassa oleva tekoäly luokitellaan heikoksi eli kapeaksi tekoälyksi. Tällä tarkoitetaan tekoälyä, joka ei ymmärrä muuta kuin sen tehtävän, jonka suorittamiseen se on suunniteltu. Heikko tekoäly ei esimerkiksi pysty ymmärtämään ympäröivää maailmaa tai luomaan omaa tahtoansa. (Mitä on tekoäly? N.d.)

Vahvaa tekoälyä on suurimmalta osalta esiintynyt vain kauhukuvia herättävissä tietiselokuviissa, joissa tekoäly on kääntynyt ihmiskuntaa vastaan omasta tahdostaan. Vahva tekoäly pystyisi ratkaisemaan ongelmia lähes ihmismäisesti oppien uutta ja soveltaen oppimaansa. Tämä puolestaan johtaisi huimaan kehityksen kiihtymiseen hyödyntäen epäinhimillistä älykkyyttä ongelmien ratkaisemisessa.

Itsetietoisien tekoälyn kehittäminen on toistaiseksi ollut lähes tuloksetonta, mutta tulevaisuuden tapahtumista asiaan liittyen voidaan olla montaa eri mieltä.

Sähköautoja innovoivan Tesla yrityksen toimitusjohtaja Elon Musk uskoo tekoälyä käytettävän tulevaisuudessa aseena ja on moneen otteeseen pyytänyt päättäjiltä lisää säännöstelyä ja jopa kehityksen jarruttamista. Myös julkisuudessa hyvin tunnettu fyysikko Stephen Hawking toi julki samantapaisia huolia elämänsä loppupuolella. (Wakefield 2017)

Facebookin perustaja Mark Zuckerberg puolestaan suhtautuu tekoälyyn erittäin optimistisesti pitäen Muskin huolia hölmöinä ja uhkakuvien levittämistä jopa edesvastuuttomana. Zuckerberg kannustaa tekoälyn kehityksen jatkumiseen jarruttelematta. (Mt.)

Tekoälyn tulevaisuutta on siis hyvin vaikea ennustaa, mutta varmaa on se, että se tulee vaikuttamaan yhä enemmän jokapäiväiseen elämäämme, huomasimme sitä ympärillämme tai emme. Itseohjautuvat autot voivat vieläkin tuntua kaukaisilta ajatuksilta, mutta samaan aikaan miltei jokaiselta löytyy supertietokoneeksi luokiteltu älypuhelin housujen taskusta, mikä laittaa asian perspektiiviin, kuinka nopeasti asiat voivat edetä teknologian maailmassa.

3.3 Data-analyysi ja big data

Jatkuvasti kasvavan datan määrä ei itsessään vielä tuo hyötyä kenellekään. Vasta kun alamme ymmärtää, mitä data oikeasti sisältää voimme alkaa hyödyntää sitä. Data-analyysillä viitataan eri menetelmiin, joilla kerättyä dataa voidaan valmistella sellaiseen muotoon, jossa voimme hyödyntää sitä haluamiimme toimenpiteeseen, kuten toimintamallien laatimiseen tai tarkempien johtopäätösten tekemisen tueksi.

Tehtyä data-analyysia on helpompi ymmärtää, jos datasetti voidaan visualisoida graafisesti. Graafisen visualisoinnin tulisi tuoda esille mahdollisen hyvin juuri ne asiat, jotka datassa ovat merkityksellisiä esille tuotavan asian suhteessa. Tärkeänä tekijänä datan visualisoinnissa on käyttää tilanteeseen sopivia graafeja ja asteikoita, jotta voidaan välttää harhaanjohtavan datan esittämisen.

Alkuperäisdataa kutsutaan usein nimellä raakadata, tällä termillä tarkoitetaan sel-laista dataa, jota ei vielä ole muokattu muotoon, josta sitä voitaisiin tehokkaasti data-analyysissä käyttää. Usein tehtäviä toimenpiteitä raakadatalle ovat seuraavat (Com-puterphile 2019.):

- Datan siistiminen – Usein raakadatasetti ei ole täydellinen paketti saapuessaan. Puuttuvat ja poikkeavat arvot voivat haluamatta vääristää lopputulosta (esim. kes-kiarvon laskemista). Siistimisellä normalisoidaan datasetti halutunlaiseksi, jotta tu-lokset ovat mahdollisimman tarkkoja.
- Datan muunnokset – Mikäli datasetti sisältää toisistaan poikkeavia arvoja, tiedot on standardisoitava käyttämään samoja mittayksiköitä laskentojen mahdollistamiseksi.
- Datan rajaaminen – Joissain tapauksissa datasetti saattaa olla liian laaja käyttötar-peeseen. Datan rajaamisella voidaan poistaa esimerkiksi mahdolliset duplikaatti tietueet, mikäli niistä ei asiayhteydessä ole hyötyä.

Sosiaaliset mediat keräävät dataa käyttäjiensä toiminnasta sivustolla. Kerättävä data-määrä on näissä tapauksissa erittäin massiivinen ja hyvin vaihteleva rakenteeltaan. Tämänkaltaista dataa usein nimitetään termillä big data. Big data syntyy sähköisistä toiminnoista, sekä koneiden välisestä kommunikoinnista (Suomen virallinen tilasto (SVT): Tietotekniikan käyttö yrityksissä [verkkajulkaisu] 2018).

Suomen tilastokeskus luokittelee big datan sivustollaan seuraavien ominaisuuksien mukaisesti (Mt.):

- Dataa on hyvin suuret määrät
- Datan muoto vaihtelee, se voi olla rakenteellista tai ei-rakenteellista
- Dataa kertyy, muuttuu ja tulee saataville nopeasti

Suurien tietomassojen keräys mahdollistaa yhä mittavampien tutkimushankkei-den syntymisen. Big dataa on pystytty hyödyntämään alasta riippumatta niin lii-ketoiminnassa markkinoinnin analysoinnissa, kuin terveydenhuollon apuna sai-rauksien tunnistamisessa. Yleisimpiä big datan käyttökohteita ovat olleet asiakas-ryhmien tunnistaminen ja liiketoimintaprosessien kehittäminen (Marr n.d.).

3.4 Koneoppiminen

3.4.1 Yleistä

Musiikkisovellus Spotify luo käyttäjilleen soittolistoja kappaleista, joista he todennäköisesti nauttivat. Mitä enemmän henkilö käyttää sovellusta musiikin kuunteluun, sitä paremmin sovellus osaa kertoa, mistä kappaleista tai artisteista hän myös pitäisi pitää. (Record 2017.)

Toiminto on luotu käyttäen koneoppimista, joka on yksi tekoälyn osa-alue. Toiminnolla ei siis ole määriteltyjä ohjeita jokaista kuuntelijaa varten, vaan tekoäly oppii itsenäisesti tutkimalla aiemmin toistettuja kappaleita ja pystyy oppimansa perusteella tekemään kappalesuosituksia käyttäjälle.

Koneoppimisen tarkoituksena on kehittää koneen kykyä tehdä tarkempia päätelmiä aikaisempien kokemusten perusteella. Koneoppiminen voidaan karkeasti jaotella kolmeen eri oppimismuotoon seuraavasti: Ohjattu oppiminen, ohjaamaton oppiminen ja vahvistusoppiminen.

3.4.2 Ohjattu ja ohjaamaton oppiminen

Oppiminen on ohjattua, kun käsiteltävän datan syöte ja haluttu lopputulos tunnetaan. Ohjatussa oppimisessa pyritään muodostamaan malli jo olemassa olevasta aineistosta, jonka avulla tulokset voidaan mahdollisimman tarkasti päätellä uusista syötteistä. (What Is Machine Learning n.d.)

Yleisimpiä ohjatun oppimisen kohteita ovat luokittelu- ja regressio-ongelmat. Luokittelulla tarkoitetaan syötteitä, jotka voidaan sijoittaa ennalta määriteltyihin luokkiin. Regressiotyyppisissä sovelluksissa pyritään ennustamaan jatkuva-arvoisen muuttujan kehitystä, kuten esimerkiksi lämpötilan muutosta. (Mts.)

Ohjaamattomalla oppimisella tarkoitetaan oppimista, joka tapahtuu, kun käsiteltävästä datasta tehdyt päätelmät ovat tehty sääntöjenmukaisin perustein ilman ennalta muodostettua opetusmallia (What Is Machine Learning? N.d.).

Klusterointi on eräs tärkeimmistä ohjaamattoman oppimisen tekniikoista. Tekniikkaa voidaan käytännössä hyödyntää esimerkiksi laajan kuvajoukon lajittelemiseen. Klusteroinnin tavoitteena on eritellä datajoukosta rakenteeltaan samankaltaiset datat omiin ryhmiinsä, kuten kuviossa 6 on visualisoitu.



Kuvio 6. Data klusteroinnin toiminnallisuuden visualisointi (Mt.)

3.4.3 Vahvistusoppiminen

Vahvistusoppiminen ei varsinaisesti ryhmity aiempien opetusmenetelmien alle, vaan sijoittuu näiden välille. Vahvistusoppimisessa tiedetään mikä on haluttua toimintaa ja opetetaan algoritmia oikein / väärin palaute menetelmällä, jonka perusteella algoritmi optimoi toimintaansa. (Koneoppimisen lajit n.d.)

Vahvistusoppimista käytetään tilanteissa, joissa esimerkiksi itseajavan auton pitää pystyä operoimaan monimutkaisessa ympäristössä, ja joissa palaute siitä, oliko tietty ratkaisu oikea vai väärä, tulee mahdollisesti viiveellä (Mt.).

3.5 Syväoppiminen

Syväoppimisella (deep learning) termillä viitataan koneoppimismenetelmiin, joiden toiminta perustuu neuroverkkoihin. Neuroverkot ovat matemaattisia malleja, jotka koostuvat useista toisiinsa yhteydessä olevista neuroneista. Neuronit ovat tietoa käsitteleviä yksiköitä, jotka tarkkailevat niille saapuvia signaaleita muilta neuroneilta. (Neuroverkkojen periaatteet n.d.)

Neuroverkkojen rakennetta voidaan verrata aivojen näköaivokuoren kaltaiseksi, jossa silmien välittämät näköhavainnot tallentuvat ensin verkkokalvolle, joista taas tieto välittyy aivoille useisiin eri tasoihin jaetun prosessointijärjestelmän kautta. Neuroverkkojen koulutukseen tarvitaan suuret määrät koulutusdataa, jotta hyöty menetelmästä saadaan irti. (Mt.)

Syväoppimista hyödynnetään jo monissa eri palveluissa, joista tunnetuimpia esimerkkejä ovat puheentunnistuspalvelut, kuten Applen valmistama virtuaalinen avustaja Siri ja Amazonin luoma Alexa.

3.6 Tekoälyn etiikka

3.6.1 Yleistä

Nopeasti kehittyvää tekoälyä on osattu hyödyntää monimutkaisten ongelmien ratkaisemiseen, sairauksien havaitsemiseen, sekä muun yhteisen hyvän edistämiseen, mutta samoja työkaluja pystytään myös käyttämään epäeettisiin tarkoituksiin, joilla voidaan pahimmissa tapauksissa uhata demokratiaa. Tekoälyn kehittyminen tuo mukanaan aivan uusia haasteita, joita on otettava huomioon. Yksityisyyden suojan heikentyminen, sekä vääristyneen datan aiheuttamat päätökset ovat esimerkkejä tekoälyn aiheuttamista varjopuolista, joihin eettisillä valinnoilla voidaan mahdollisesti vaikuttaa.

Datasta oppiva tekoäly tekee ratkaisut sille annettujen tietojen perusteella. Oikeiden ratkaisujen tekemiseen on siis opetusmateriaalin oltava vääristelemätöntä ja puolueetonta. Väärien ratkaisujen opettaminen saattaa myös tapahtua vahingossa, esimerkiksi työhaku rekrytointidataa läpikäyvä tekoäly, joka aikaisemmista hakijavalinnoista saattaa oppia, että tiettyä kansallisuutta otetaan töihin harvemmin kuin toista. Tekoäly oppii myös jatkossa syrjimään kyseistä kansallisuutta vastaan, koska niin data sille opetti. Tätä voidaan kutsua syrjiväksi tekoälyksi. (Pekkarinen 2018.)

3.6.2 Datan keräys, tietosuoja ja selkoäly

Datan määrän räjähdysmäinen kasvu vaatii yhä enemmän myös ylempää säännöstellystä ja varsinkin tietosuojalainsäädäntöä suojaamaan henkilöiden yksityisyyden suoja.

Tekoälyllä ei ole moraalista kompassia, mutta tekoälyä luomassa olevilla ihmisillä on. Erityisesti datan keräämiseen on käytettävä aikaa ja varmistettava, että eettisiä pelisääntöjä noudatetaan.

Vuonna 2018 yleinen tietosuoja-asetus GDPR (General Data Protection Regulation) tuli voimaan kaikissa Euroopan maissa. Laki määrittää miten henkilötietoja voidaan käsitellä ja tallentaa verkossa, sekä yhtenäistää tietosuojasääntelyn kaikissa EU-maissa (Usein kysyttyä EU:n tietosuoja-asetuksesta n.d.).

Laki painottaa kuinka tietojen kerääminen, käyttäminen ja lopulta hävittäminen on nyt suunniteltava jo alusta alkaen huolellisesti ottaen huomioon tietosuojaan vaikuttavat tekijät. Termiä ”läpinäkyvyys” käytetään kuvaamaan, kuinka yrityksien tulisi tiedottaa käyttäjilleen mitä, ja miten heidän tietojensa tullaan käyttämään ja säilömään. (Mt.)

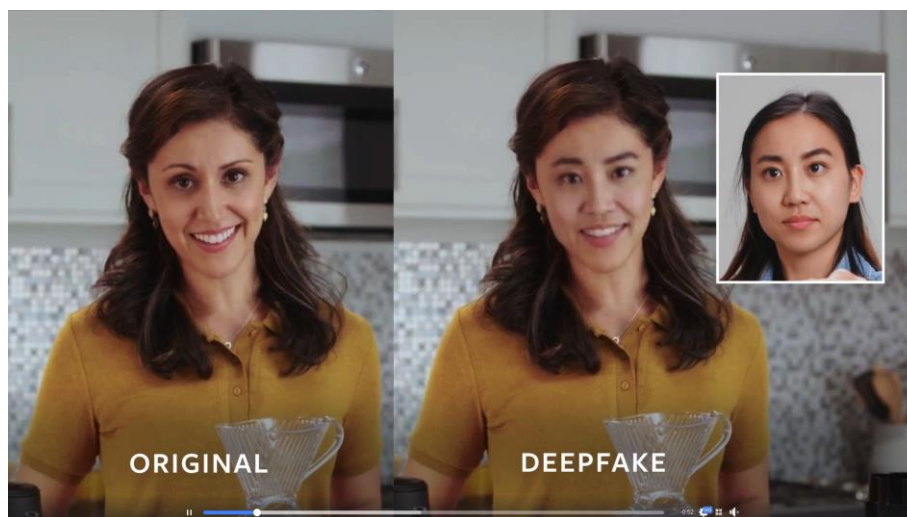
Myös käytettävien algoritmien antamat lopputulokset tulisi pystyä selittämään. Tekoälyn antamiin tuloksiin on tervettä suhtautua epäilevästi, jos edes tekoälyn parissa työskentelevät henkilöt eivät pysty selittämään miksi tekoäly päätyi tiettyyn päätökseen. Tämänkaltaisia tekoälyalgoritmeja on nimitetty mustiksi laatikoiksi, ja ratkaisuna ongelmaan on kehitetty selkoäly menetelmä. (Selkoäly palauttaa luottamuksen 2019.)

Selkoäly (Explainable AI) yksinkertaisuudessaan tuo tekoälyn tekemien päätelmien mukana syyt, miksi johonkin päätökseen päädyttiin, ja mitkä tekijät olivat vaikuttamassa asiaan. Tämä puolestaan antaa enemmän eväitä dataa hyödyntävälle henkilölle päättää, voiko koneen antamaan lopputulokseen luottaa, vai onko tapahtunut vääristymä datan analysoinnissa. (Mt.)

3.6.3 Esimerkki: Deepfake-videot

Viime vuosina paljon puhetta herättäneet deepfake-videot ovat erinomainen esimerkki tekoälytekniikasta, jonka epäeettisellä käytöllä on mahdollista huijata tietämättömtä yleisöä. Videoiden luomiseen käytetään koneoppimista hyödyntävää algoritmia, joka analysoi henkilön kasvonpiirteitä ja eleitä käyttäen kuvia ja videoita oppimateriaalina, minkä jälkeen aivan eri kohdevideolla olevan henkilön kasvot pystytään korvaamaan analysoidun henkilön kasvoilla vakuuttavasti hyödyntäen tekoälyä.

Kuviossa 7. on kuvakaappaus Facebookin tekemästä deepfake-videosta, jonka datapaketti julkaistiin yleiseen jakoon vuonna 2019 osana valevideoiden tunnistushaastetta, jonka lopputuloksena pyritään etsimään parhaita algoritmeja videoiden automaattiseen tunnistamiseen.



Kuvio 7. Facebookin luoma deepfake-video esimerkkinä "deepfake detection challenge" algoritmi kilpailua varten (Schroepfer 2019)

Mitä enemmän oppimateriaalia löytyy ja mitä pidempään algoritmin annetaan oppimateriaalia analysoida, sitä vaikuttavampia tuloksia syntyy. Useita julkisia puheita pitävät julkisuuden henkilöt, kuten poliittiset päättäjät, ovat oivallisia kohteita vakuuttavien deepfake-videoiden luomiseen.

Vastuu materiaalin leviämisestä jää usein suurten teknologia jättien harteille. Aiheen noustessa taas pinnalle Yhdysvaltain 2020 presidentin vaalien alla, Facebook ja Twitter ovat kummatkin ilmoittaneet päätöksestä poistaa deepfake-tyyliset videot sivustoiltaan, mikäli video uhkasi jotakuta tai voisi aiheuttaa vakavampaa harmia (Wagner 2020).

Palveluihin ladataan miljoonia tiedostoja päivässä, joten manuaalisesti videoiden löytäminen ja poistaminen on mahdoton tehtävä. Prosessia voidaan automatisoida deepfake-videoita etsivä algoritmilla, mutta tehtävä ei ole helppo ja tarkkuus ei odotettavasti pitkään aikaan tule olemaan riittävä saadakseen kiinni jokaista deepfake videota.

4 Tekoäly mukana asiakaskokemuksen kehittämisessä

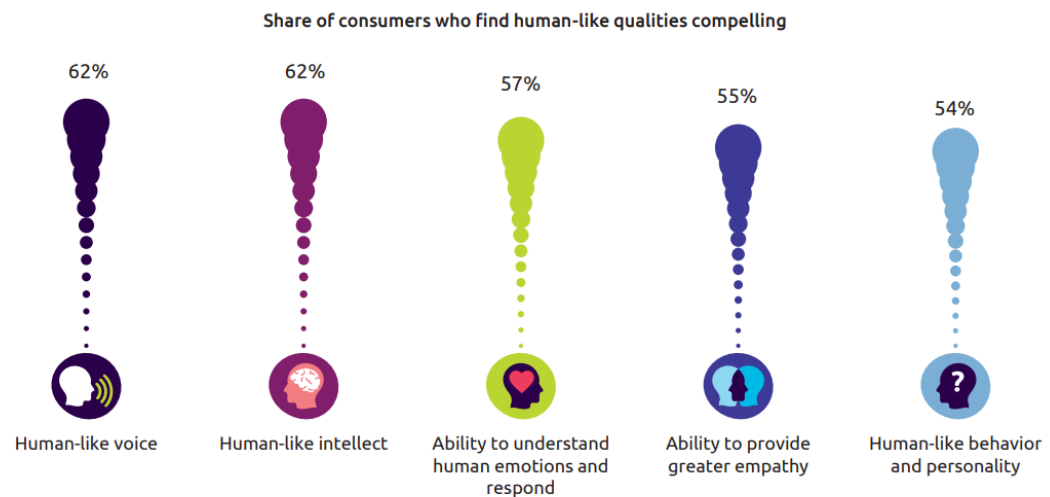
4.1 Yleistä

Asiakaskokemuksen yhteydessä tekoälyratkaisuihin törmätään usein tilanteissa, joissa tiettyä prosessia on haluttu automatisoida käytön tehostamiseksi. Tähän tarkoitukseen tekoäly soveltuukin loistavasti, sillä elektronisien palveluiden käytön aikana tekoäly oppii tuntemaan käyttäjän tarpeet paremmin kuin yksikään asiakaspalvelija. Tästä syntyvä lopputulos on onnistuneessa tapauksessa sujuva ja henkilökohtainen asiakaskokemus. Mikäli lopputulos taas on epäonnistunut, voi asiakaskokemus kärsiä tuntuvasti. Huonosti sujuva ongelmanratkominen asiakaspalveluun valjastetun chatbotin kanssa voi olla turhauttava kokemus, joka saa asiakkaan kyseenalaistamaan palvelun toimivuuden kokonaisuudessaan.

Tekoälyratkaisuja käyttöönottaessa onkin hyvä käydä tilannekohtaisesti läpi, kuinka ison osan prosessista sen tulisi hoitaa. Chatbotti voidaan ohjelmoida esimerkiksi ohjaamaan asiakas ihmisasiakaspalvelijan luokse keskustelun junnatessa tarpeeksi pitkään paikoillaan.

4.2 Tekoäly asiakkaan näkökulmasta

Asiakaskokemusta kehittäessä tärkeimpänä näkökulmana on, miten itse asiakas suhtautuu palveluissa käytettäviin ratkaisuihin. Tutkimusinstituutti Capgeminin suorittaman tutkimuksen mukaan 69 % kuluttajista kertoo olleensa tyytyväisiä tekoälyn kanssa käytyihin vuorovaikutuksiin. Tutkimuksen tuloksista selviää myös kuluttajien mieltymys ihmismäisiin piirteisiin tekoälyssä, kuten kuvion 8 tuloksista voidaan huomata. Vastaajista 62 % toivoisivat tekoälyä hyödyntävien äänitoimintojen käyttävän ihmismäistä ääntä ja 54 % kertoo mieltävänsä ihmismäiseen käytökseen ja luonteeseen. (Buvat, Gadri, Girard, Khemka, KVJ, Sengupta, Taylor, Thiullent & Yardi 2018.)



Source: Capgemini Research Institute, AI in CX Consumer Survey, May 2018, N=10,000 consumers.

Kuvio 8. Capgeminin suorittaman kyselytutkimuksen tuloksia kuluttajien mieltymyksistä tekoälyn ihmismäisiin piirteisiin (Mt.)

Tuloksista selviää läpinäkyvyyden olevan vastaajille tärkeä asia. Kuluttajista 66 % kiinnosti saada tietää, milloin he ovat tekemisissä tekoälyn kanssa (Mt.). Asian tiedostaminen esimerkiksi ennaltaehkäisee tilanteita, joita chatbotti ei osaa käsitellä ja auttaa välttämään tyhmyyden tunnetta, joka voi syntyä käyttäjän ymmärtäessään myöhemmin keskustelleensa koneen kanssa.

Suuremman luokkaisissa päätöksissä, kuten henkilölle sopivan auton ostamisessa, kuluttajat kertovat luottavansa tekoälyn kautta saatuihin päätöksiin silloin, kun ihminen on ollut mukana vakuuttamassa tehdyn päätöksen oikeaksi. Myös tilanteen mukaan tekoälyn kanssa halutaan olla vähemmän tekemisissä, esimerkkinä auton joutussa vahinkoon, asioi henkilö mieluummin ihmisasiakaspalvelijan kautta vakuutusyhtiössä. (Mt.)

4.3 Chatbot

4.3.1 Yleistä

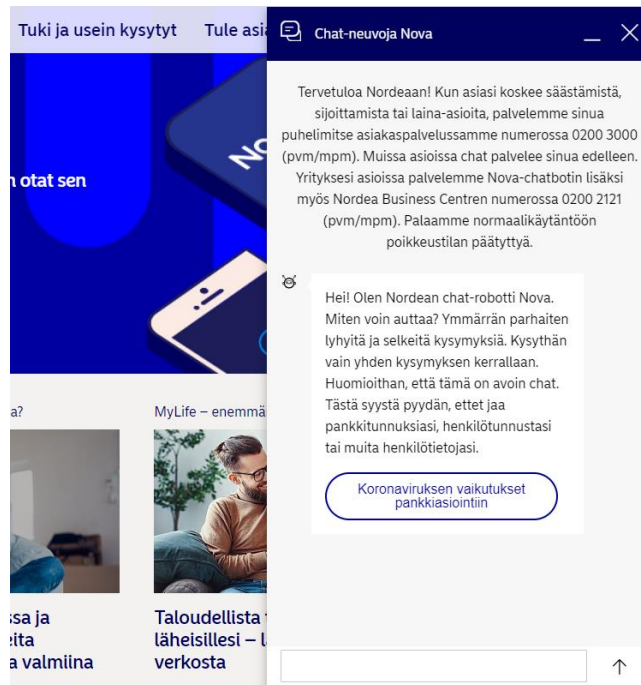
Chatbot on ihmisen ja koneen välinen keskustelusovellus, joka on kehitetty vastaanottamaan viestejä käyttäjältä ja palauttamaan keskustelulogiikan perusteella mahdollisimman järkevä vastaus (Hupli 2018).

Chatbotteja voidaan kehittää moniin eri tarkoituksiin, mutta liiketoiminnassa yleisin käyttötarkoitus on asiakaspalvelun sujuvuuden edistämiseen luotu botti (Mt.). Asiakaspalveluun valjastettu chatbotti osaa vastata kellon ympäri useimmin kysyttyihin kysymyksiin säästäten asiakkaan aikaa, sekä ihmisasiakaspalvelijoiden tarvetta. Keskustelun kulkua voidaan ohjata myös monivalintapainikkeilla, tai keskustelu voidaan ohjata kokonaan ihmisasiakaspalvelijan luo tilanteen vaatiessa. Chatbotti pystyy siltikin keräämään asiakkaalta talteen tarvittavat tiedot ennen asiakaspalvelijalle siirtymistä, nopeuttaen prosessia joka tapauksessa.

Keskusteluista syntyy jatkuvasti kertyvää dataa, jota voidaan hyödyntää analysoimalla mitkä asiat ovat herättäneet kysymyksiä käyttäjissä. Jos esimerkiksi suuri osa käyttäjistä on kysynyt botilta, mistä löytyvät yrityksen yhteystiedot, voidaan päätellä sivuston navigoinnissa olevan parannettavan varaa.

Nordean sivustolla toimiva chat-neuvoja Nova ohjaa asiakkaita oikeaan paikkaan tarpeiden mukaisesti, tai vastaa yleisluontoisiin kysymyksiin. Kuten kuviossa 9 nähdään, Nova ilmoittaa heti käyttäjälle olevansa botti ja antaa selkeät ohjeet, kuinka keskus-

telua tulisi käydä parhaan tuloksen saavuttamiseksi. Nova tarjoaa myös suoraan vaihtoehtoon kysyä ajankohtaisen koronavirus pandemian aiheuttamista vaikutuksista pankin toimintaan.



Kuvio 9. Nordean sivustolla toimiva Nova chatbot

4.3.2 Chatbotin käyttöönotto

Chatbotin käyttöönottoon on yleisesti kaksi eri lähestymistapaa. Chatbotti otetaan käyttöön palvelun tarjoavalta alustalta valmiina, tai se luodaan itse esimerkiksi hyödyntäen erillistä keskustelulogiikka rajapintaa. Näistä ensimmäinen vaihtoehto on huomattavasti vähemmän työläämpi tapa toteuttaa chatbotin käyttöönotto, mutta huomioitavia seikkoja ovat esimerkiksi:

- Käyttöliittymä - Keskusteluikkunan ulkonäön muokkaus on usein valmiin alustan botteissa rajallinen. Myös omien toimintojen lisääminen on usein mahdoton tehtävä.
- Tekoäly - Omassa chatbot-sovelluksessa voidaan haluttaessa käyttää eri tekoäly toimintoja keskustelun yhteydessä parantamaan kokemusta. Valmiin alustan chatbotteissa tekoäly voi puuttua kokonaan botista, tai sitä käytetään rajallisesti.

- Datan keräys - Valmiin alustan chatboteissa datan saatavuus voi olla vaihtelevaa. Omassa chatbot-sovelluksessa taas dataa voidaan kerätä halutulla tapaa rajaamaton määrä.

Tekoälyä hyödyntävät chatbotit tukevat ainoastaan rajallisen määrän ymmärrettäviä kieliä, kuten taulukosta 1 voidaan havaita. Pelkän keskustelulogiikan hyödyntämisessä kielen valinta ei kuitenkaan tuota vaikeuksia, sillä keskustelulogiikan toimintaperiaate on tunnistaa sanoja tai lauseita käyttäjän syötteestä ja yhdistää ne valmiiksi määriteltyn vastaukseen. Vastaukset voidaan tallentaa monella eri kielellä logiikkaan, mikäli käyttäjäkunta sen vaatii.

Merkittävä tekijä keskustelulogiikka rajapintojen välillä on hinta. Useimmat palvelut tarjoavat aivan ilmaiseksi testaukseen soveltuvan ilmaistilin, joka antaa käyttäjän tehdä rajapinta (API) kutsuja tiettyyn määrään asti vapaasti. API-kutsujen määrän kasvaessa yli ilmaistilin rajan, on otettava käyttöön maksullinen tili, joka laskuttaa kutsujen määrän mukaisesti.

Taulukko 1. Suosituimmat tekoälyä hyödyntävät chatbotit vertailussa (Mamgain 2019 muokattu)

	IBM Watson Assistant	Microsoft Azure Chatbot Service	Google Dialogflow	Amazon Lex
Julkaistu	2016	2017	2014	2017
Tuetut kielet	13	11	32	1
Hinta	10 000 API-kutsua kuukaudessa ilmaiseksi, maksullisella lisenssillä API-kutsujen määrään mukaisesti 0.002\$ per kutsu.	10 000 API-kutsua kuukaudessa ilmaiseksi, standardi lisenssillä 0.50\$ per 1000 API-kutsua.	Standardi lisenssi ilmainen. Yritys tileille 0.002\$ per API-kutsu.	Ensimmäinen vuosi ilmainen 10 000 API-kutsuun saakka, sen jälkeen 0.00075\$ per API-kutsu.

4.4 Tekstianalyysi

Tekoälyä hyödyntävää tekstianalyysia käytetään tekstisisältöjen automatisoituun läpikäyntiin, jonka tuloksien tutkimista puolestaan kutsutaan tekstianalytiikaksi. Tekstianalyysin avulla valtavista määristä tekstiä voidaan tuoda esille toistuvia avainsanoja ja asiayhteyksiä, sekä tehdä sisällöstä sentimenttianalyysia, eli tunnistaa tekstissä käytettyjä tunnesävyjä. Vapaamuotoisesta tekstistä voidaan näin koostaa rakenteellista dataa, josta pystytään tekemään helpommin johtopäätöksiä. (What is Text Analysis? N.d.)

Tekstianalyysin yleisiä käyttökohteita ovat esimerkiksi (Mt.):

- Asiakaspalautteiden analysointi
- Sivustojen kommenttikenttien ja keskustelupalstojen automatisoitu valvonta
- Sosiaalisen median julkaisujen, uutisten, blogien ja muun tekstisisällön koostaminen tiivistelmäksi
- Aiheiden tunnistus esimerkiksi asiakaspalveluun saapuvista sähköposteista, jotka voidaan ohjata oikealle osastolle automatisoidun järjestelmän kautta
- Chatbot-sovelluksien tukena toimiminen

Natural language processing (NLP) eli luonnollisenkielen prosessoinnilla viitataan tekoäly tekniikkaan, joka pyrkii muuntamaan ihmisen tuottaman viestin muotoon, jonka kone pystyy käsittelemään. Tekniikkaa käytetään myös muuntamaan äänimuodossa saapuvia viestejä tietokoneen ymmärtämään muotoon, joka mahdollistaa puhekielisen vuorovaikutuksen esimerkiksi virtuaaliassistenttien kanssa. (Natural Language Understanding: What is it and how is it different from NLP 2019.)

Natural language understanding (NLU) eli luonnollisenkielen ymmärtämisellä puolestaan viitataan luonnollisenkielen prosessoinnin alakomponenttiin, joka hoitaa itse viestin käsittelyyn liittyvät toimenpiteet, kuten kategorisoinnin, sisällön analysoinnin ja sentimenttianalyysin (Mt.).

Tekstianalyysia pystytään myös suorittamaan ilman minkäänlaista tarvetta ohjelmakoodille viemällä analysoitava tekstisisältö suoraan analyysityökalua tarjoavaan palveluun. Parhaiten tunnettuja tekstianalyysityökaluja ja rajapintoja tarjoavia palveluita ovat esimerkiksi (Text Analysis, n.d.):

- Google Cloud NLP
- IBM Watson
- Lexalytics
- MeaningCloud
- Amazon Comprehend
- Aylien
- MonkeyLearn

5 Tridea Oy:n käyttöön kehitettyjen tekoälytyökalujen teknologiat

5.1 Käytetyt teknologiat

Tridea Oy:n käyttöön kehitetyt tekoälytyökalujen prototyypit tulivat olla web-pohjaisia ja niiden tuli toimia WordPress-alustalla, joten työssä käytetyt teknologiat valikoituivat näiden tarpeiden pohjalta.

Työssä käytetyt teknologiat voidaan jakaa kolmeen eri kategoriaan:

- Asiakaspään ohjelmointikielet – Kaikki selaimessa tapahtuva toiminnallisuus, sekä graafinen käyttöliittymä
- Tekoäly rajapinnat – Tekoälyä hyödyntävät kolmannen osapuolen rajapinnat, jotka mahdollistavat tekoälyä hyödyntävien toimintojen käytön itse luodussa käyttöliittymässä
- Palvelinpään ohjelmointikielet – Kaikki palvelimen päässä tapahtuva tiedonkulkua käsittelevä toiminnallisuus, kuten tietokanta kyselyt

5.2 Asiakaspään ohjelmointikielet

Web-pohjaisten käyttöliittymien toiminnallisuus luotiin JavaScript (JS) ohjelmointikieltä käyttämällä hyödyntäen jQuery-nimistä JavaScript lisäosa kirjastoa, jonka avulla käyttöliittymään pystyttiin lisäämään valmiita animaatioita ja käsittelemään helpommin palvelinpäähän tehtyjä AJAX-kutsuja (Asynchronous JavaScript And XML).

Käyttöliittymien rakentamiseen käytettiin HTML-merkintäkieltä (Hypertext Markup Language), CSS-tyylimäärittelyjä (Cascading Style Sheets), sekä hyödynnettiin Bootstrap-nimistä CSS-lisäosa kirjastoa tuomaan valmiita tyyliä elementeille.

Kummassakin työkalussa myös hyödynnettiin tiedon visualisoimiseen chart.js -nimistä JavaScript lisäosaa, jonka avulla valmiita graafeja pystyttiin liittämään osaksi käyttöliittymää.

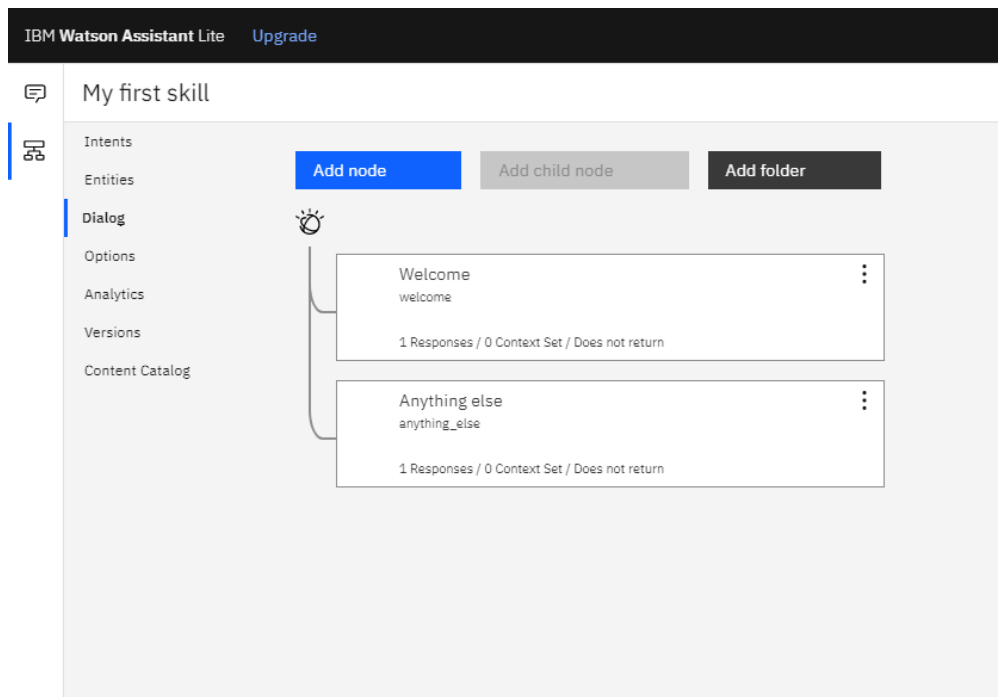
5.3 Tekoäly rajapinnat

5.3.1 IBM Watson

Työssä käytettäväksi tekoäly alustaksi valikoitui IBM:n kehittämä Watson palvelu. IBM Watson tarjoaa tiettyyn pisteeseen asti ilmaiseksi IBM Cloud -palvelussa sijaitsevia tekoälytyökaluja, joista keskustelulogiikan luontiin suunniteltu Watson Assistant ja tekstianalyysia tekevä Watson Discovery valikoituivat työssä käytettäväksi tekoäly teknologioiksi. Kummastakin palvelusta oli myös saatavilla oma rajapintansa, joten käyttöliittymän luonti Tridea Oy:n WordPress-pohjaiseen palveluun ei aiheuttanut vaikeuksia.

5.3.1 IBM Watson Assistant

IBM:n kehittämä Watson Assistant -palvelu on tekoälyä hyödyntävä keskustelulogiikan kehitykseen suunniteltu työkalu. Watson Assistant tarjoaa IBM Cloud -palvelussa sijaitsevan graafisen käyttöliittymän keskustelulogiikan luomiseen (ks. kuvio 10).



Kuvio 10. IBM Watson Assistantin graafinen käyttöliittymä keskustelulogiikan luomiseen IBM Cloud -palvelussa

Watson Assistantin toimintaperiaate perustuu karkeasti kolmeen tekijään:

- Entiteetit (Entities) – Entiteeteillä Watson Assistant oppii tunnistamaan sanojen merkityksiä syötteestä. Mikäli syötteestä esimerkiksi haluttaisiin tunnistaa auto merkki, voitaisiin entiteetti listaukseen syöttää automerkeiksi tarkoittamaan Volvo, Honda, Suzuki jne.
- Tarkoitus (Intent) – Tarkoituksilla määritetään Watson Assistant tunnistamaan, mitä halutaan tapahtuvan tietyn lausahduksen löydyttyä syötteestä. Tarkoitus voidaan lisäyksen jälkeen liittää haluttuun dialogipuun haaraan.
- Dialogi (Dialog) – Dialogin luomisnäkymässä (kuvio 10) määritetään, missä järjestyksessä keskustelulogiikkapuun vaiheet (nodes) esitetään käyttäjälle, sekä mitä tarkoituksia tai entiteettejä syötteestä täytyy löytyä vaiheen aktivoimiseksi.

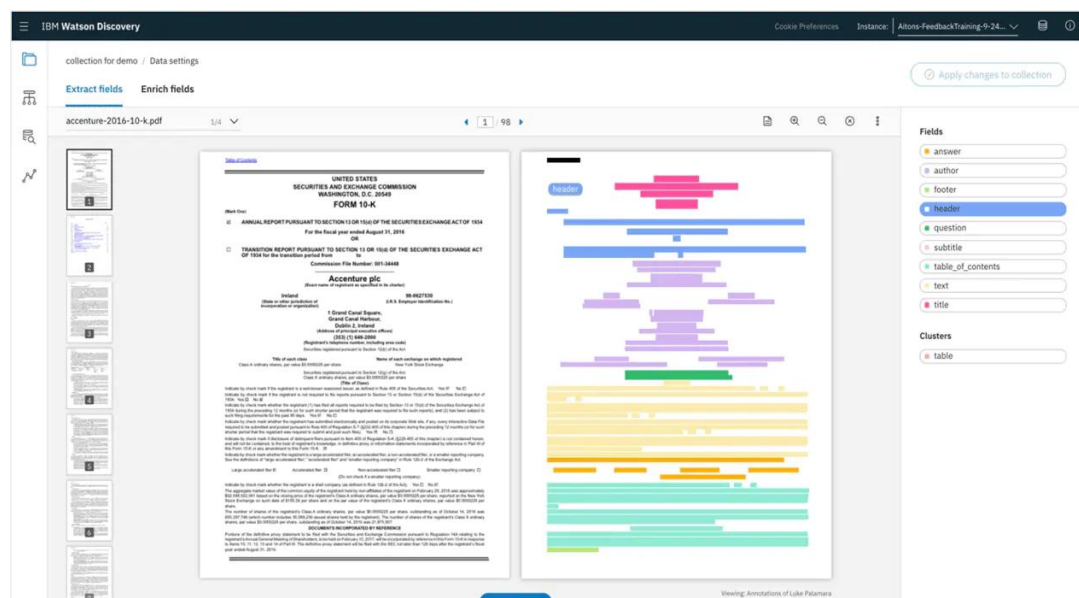
Watson Assistant pystyy myös hyödyntämään Webhook nimistä tiedonvälitysmenetelmää, jonka avulla voidaan suorittaa HTTP-kutsuja (Hypertext Transfer Protocol) oman palvelinpään sovelluksen ja Watson Assistantin välillä. Keskustelusta voidaan poimia Webhookin mukana kulkeviksi parametreiksi entiteettejä keskustelusta, joka mahdollistaa esimerkiksi omasta tietokannasta tiedon hakemisen dynaamisesti.

Webhookin palauttamaa tietoa voidaan säilöä Watson Assistantin päässä konteksti muuttujiin (Context variable), joihin voidaan viitata myöhemmin keskustelussa.

Watson Assistant tallentaa kaikki käydyt keskustelut omaan analytiikkanäkymäänsä, jonka avulla käytyjä keskusteluja voidaan tutkia ja virheiden syntyessä logiikkaa voidaan kouluttaa tekemään toisin. Keskustelulogiikkaa pystytään myös testaamaan selaimella Watson Assistant -palvelussa ja antamaan suoraa palautetta, oliko vastaus oikeanlainen.

5.3.2 IBM Watson Discovery

IBM:n Watson Discovery on tekoälyä hyödyntävä tekstianalyysityökalu, joka kykenee eristämään mm. tunnetiloja, avainsanoja, sekä asiayhteyksiä analysoitavasta tekstistä tai jopa kokonaisista asiakirjoista SDU-työkalun (smart document understanding) avulla, kuten kuviossa 11 tehdään. Watson Discovery pystyy luomaan rakenteettomasta datasta rakenteellista nopeuttaen tekstisisältöön perustuvaa päättelyä ja ymmärrettävyyttä. (Watson Discovery, n.d.)



Kuvio 11. Watson Discoveryn SDU-työkalu (mt.)

Watson Discovery ei toistaiseksi tue suomen kielen ymmärtämistä, joten työssä käytettiin englanninkielistä verkkosivusto palautetta analysoinnin testaukseen. Palaute datan joukossa oli mukana myös paljon suomenkielisiä palautteita, joten oli kiinnostavaa nähdä, miten Watson Discovery tulkitsee näitä. Mikäli suomenkielistä dataa haluttaisiin Watson Discoveryn avulla analysoida, olisi tarpeellista käyttää ensin tekstin kääntämispalvelua, joka puolestaan heikentäisi datan eheyttä väistämättömien kääntövirheiden takia.

5.4 Palvelinpään ohjelmointikielet

Apache palvelimella pyörivää Node.js sovellusta käytettiin yhteyspisteenä tekoälyrajapintojen, tietokannan ja asiakaspään välillä. Node.js sovellus on palvelinpäässä toimiva JavaScript-kieltä tulkitseva suoritusympäristö, joka yhdessä asiaa helpottavan express.js moduulin kanssa pystyy toimimaan omana web-palvelimenaan.

BisLenz-käyttäjien dataa sisältävä tietovarasto sijaitsi MySQL-relaatiotietokannassa, jonka kanssa yhteyksiin päästiin Node.js ympäristössä MySQL-moduulia hyödyntäen. Tietokantakyselyt hoidettiin SQL-kieltä käyttäen.

IBM Watson tarjoaa myös oman Node.js moduulinsa API-kutsujen tekemiseen. Moduulin asennettua ainoastaan tarvittavat tunnistautumistiedot, kuten API-avain ja rajapinnan tunniste tarvitaan kutsujen onnistuneeseen suorittamiseen.

Koska BisLenz-sivusto sijaitsi WordPress-pohjaisella alustalla, oli myös käytettävä pieni määrä PHP-kieltä, jotta saatiin tietoa kirjautuneesta käyttäjästä oikean datan esittämiseksi.

6 Chatbot-sovelluksen kehitys Tridea Oy:lle

6.1 Tehtävän kuvaus

Yhtenä opinäytetyön tavoitteena oli kehittää Tridea Oy:n käyttöön toiminnallisuutta esittelevä demoversio tekoälyä hyödyntävästä chatbotista, jota yritys pystyy jatkokehittämään tarpeidensa mukaisesti.

Kiinnostavia toimintoja toimeksiantajalle olivat esimerkiksi:

- Markkinointitermistön määritelmät – Chatbotti palauttaa kysyttäessä termin määritelmän.
- Sosiaalisen median profiilitiedot – Chatbotilta voi kysyä esimerkiksi edellisellä viikolla kertyneiden Facebook tykkäyksien määrää
- Tiedon visualisointi keskustelun yhteydessä – Chatbotilta voi kysyä esimerkiksi sosiaalisen median julkaisujen näyttökerroista ja tiedon esittämistä visualisoidaan graafilla

Chatbotin on suunniteltu tulevan osaksi Tridea Oy:n BisLenz-verkkopalvelua, jossa se toimisi virtuaalisena konsulttina sivuston käyttäjille jakaen tietoa ja neuvoja. Keskustelulogiikan toteutukseen käytettiin suomen kieltä.

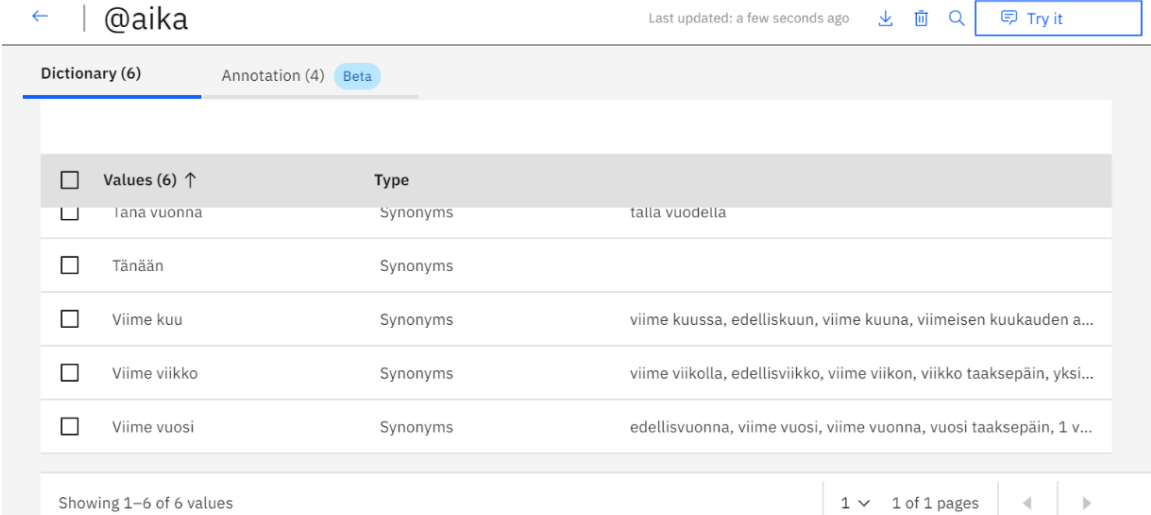
6.2 Keskustelulogiikan luonti IBM Watson Assistant -palvelussa

Chatbot-web-sovelluksen keskustelulogiikka luotiin IBM Cloud -palvelussa Watson Assistantin graafista käyttöliittymää hyödyntämällä. Toiminnallisuutta esittelevään demoversioon luotiin kolme eri toimintoa, joka tarkoitti Watson Assistantin päässä kolmea eri intent-määritystä. Jokainen toiminto hyödynsi luvussa 5.3.1 esiteltyä webhook-tekniikkaa dynaamiseen datan hakuun BisLenz-tietokannasta.

Entity-määrittelyllä Watson Assistant tunnistaa haluttuja asioita keskustelun aikana. Palvelu tarjoaa jo valmiiksi määriteltyjä yleisentiteettejä oletuksena, mutta osa näistä

eivät suomen kieltä käyttävälle botille tuo minkäänlaista hyötyä. Yleisenteittejä ovat esimerkiksi ajanmääreet tai arvot, kuten kokonaisluvut tai prosenttimäärät.

Jotta Watson Assistant esimerkiksi ymmärsi suomenkieliset ajanmääreet keskustelusta, täytyi jokaisesta ajanmääreestä luoda @aika entiteetin alle oma terminsä, sekä määrittää termin mahdolliset synonyymit (Kuvio 12).



Values (6) ↑	Type	
<input type="checkbox"/> Tänä vuonna	Synonyms	tällä vuodella
<input type="checkbox"/> Tänään	Synonyms	
<input type="checkbox"/> Viime kuu	Synonyms	viime kuussa, edelliskuun, viime kuuna, viimeisen kuukauden a...
<input type="checkbox"/> Viime viikko	Synonyms	viime viikolla, edellisviikko, viime viikon, viikko taaksepäin, yksi...
<input type="checkbox"/> Viime vuosi	Synonyms	edellisvuonna, viime vuosi, viime vuonna, vuosi taaksepäin, 1 v...

Showing 1–6 of 6 values

1 of 1 pages

Kuvio 12. Aikamääreet suomeksi Watson Assistant -palvelussa

Kuten luvussa 5.3.1 aiemmin kerrottiin, intent määrittelee lausahduksen tarkoituksen. Määritelmään viittaavaan kysymyksen tunnistamiseksi, Watson Assistantille annettiin esimerkki lausahduksia, jotka voivat viitata kyseiseen tarkoitukseen (ks. kuvio 13).

User example
Add unique examples of what the user might say. (Pro tip: Add at least 5 unique examples to help Watson understand)

Type a user example here, e.g. I want to pay my credit card bill

Add example Show recommendations

☐ User examples (6) ↑

☐ CPA?

☐ kerro mitä tarkoittaa CTR

☐ mikä NPS?

☐ mikä on CPC?

☐ mitä tarkoittaa CPM

☐ moi, mitä tarkoittaa cpm

Showing 1–6 of 6 examples

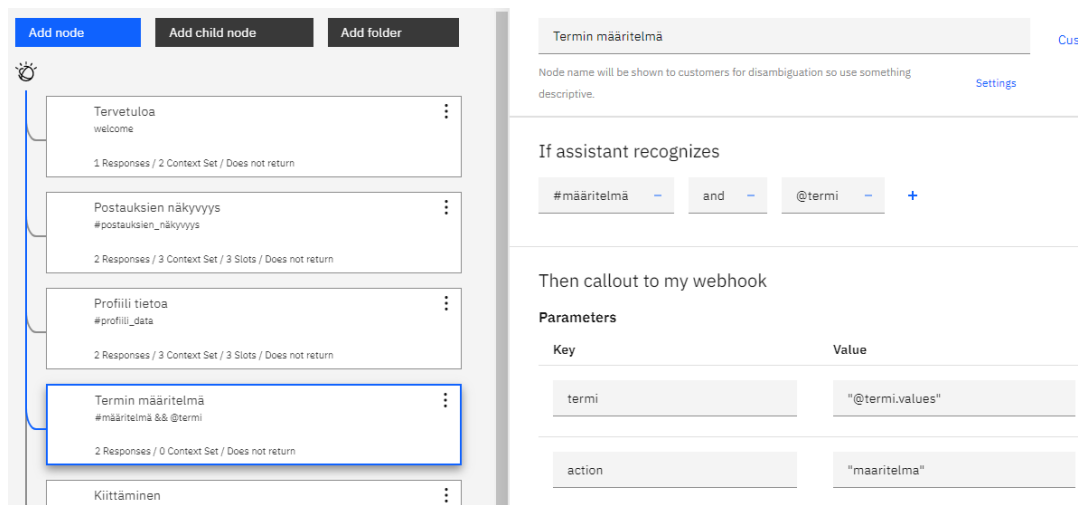
Kuvio 13. Intent määrittelyn luonti Watson Assistant -palvelussa

Tämä ei kuitenkaan vielä itsessään riittänyt toiminnallisuuden luomiseksi. Watson Assistantin täytyi myös tunnistaa lauseesta markkinointisanaston termi, jonka määritelmä käyttäjälle lopulta palautetaan. Tähän tarkoitukseen täytyi luoda oma entity-määritelmä.

Keskustelun luonti onnistui Watson Assistant -palvelussa dialog-näkymän kautta. Kuviossa 14 auki olevaan keskustelupuuhan luotiin halutut dialogioksat, joille määritettiin mitä intent- ja/tai entity-määrittelyä syötteestä tuli löytyä kyseisen dialogin aktivoimiseksi. ”Termin määritelmä” dialogin aktivoimiseksi täytyi syötteestä löytyä sekä oikeaksi kysymykseksi tunnistettu lause (intent), että aiemmin määritetty markkinointitermi (entity). Mikäli Watson Assistant tunnistasi syötteestä arvot, dialogi aktivoitui ja suoritti Webhook-tekniikkaa käyttäen HTTP-kutsun aikaisemmin määritettyyn web-osoitteeseen, jossa oman web-palvelimen yhteyspiste sijaitsee. Syötteestä poimittiin Webhookin mukaan kaksi parametria:

- termi – Syötteestä havaittu markkinointitermi

- action – Itse määritetty tunniste, jonka avulla oman palvelimen yhteyspisteessä tunnistetaan, mistä toiminnosta on kyse. Tässä tapauksessa action-parametriksi määritettiin vain "maaritelma"



Kuvio 14. Watson Assistant -palvelun keskusteluhaaran asetusnäkymä, jossa webhook toiminto on käytössä

6.3 Node.js web-palvelimen yhteyspiste

Node.js web-palvelimen tehtäviä olivat keskustelurajapinnan ja asiakaspään välisen tietoyhteyden hoitaminen, eli käytännössä keskusteluistunnon aloittaminen ja viestien välittäminen Watson Assistant -rajapintaan. Keskusteluistunnon aloittaminen onnistui Watson Assistant -moduulin `createSession`-funktiolla, joka loi istunnolle uniikin tunnisteen (`sessionId`), jonka avulla Watson Assistant pystyi tunnistamaan, minkä keskustelun yhteydessä uusi viesti saapui rajapintaan.

Viestien lähettäminen Watson Assistant -rajapintaan onnistui IBM Watson -moduulin `message`-funktiolla, joka vaati parametreiksi luotuun assistanttiin viittaavan tunnisteen (`assistantID`), keskusteluistunnolle luodun tunnisteen (`sessionId`) ja itse keskusteluun välitettävän tekstimuotoisen syötteen. Viestiin pystyttiin myös itse liittämään omia konteksti muuttujia (`context variables`), kuten esimerkiksi käyttäjänimen, johon voitiin viitata keskustelussa.

Web-palvelin myös vastaanotti Watson Assistant- palvelusta saapuvat webhook-kutsut, ja palautti vastauksena MySQL-tietokannasta tietoa dynaamisesti keskustelusta poimittujen entiteettien perusteella. Kuviossa 15 kuvatussa SQL-kyselyssä tietokannasta haettiin käyttäjän sosiaalisen median näyttökerrat ottaen huomioon yksilöivän asiakastunnisteen, tietolähteen (esim. Facebook) ja aikavälin, jolta tieto haluttiin.

```
db.query("SELECT * FROM `impressions` WHERE (date BETWEEN ? AND ?) AND client_id = ? AND datasource = ?",
[date2.toString(), date1.toString(), client_id, datasource],
(err, result) => {
  if (err) throw err;
  impressions = result;
})
```

Kuvio 15. MySQL-moduulia hyödyntävä dynaaminen SQL-kysely Node.js web-palvelimella

6.4 Asiakaspään toiminta ja käyttöliittymä

Chatbot-web-sovelluksen asiakaspään tehtävänä oli ottaa käyttäjän syöttämät viestit vastaan ja välittää ne Node.js web-palvelimelle, sekä visualisoida Watson Assistantilta palaavat tiedot käyttöliittymässä.

Sivun lataantuessa PHP-ohjelmointikieltä täytyi käyttää, jotta saatiin sisäänkirjautunut käyttäjä tallennettua muuttujaan WordPress-käyttäjänhallinnasta. Keskusteluis-tunto avattiin automaattisesti liitessä 1 esitetyllä AJAX-kutsulla Node.js palvelinpää-hän, joka palautti ensimmäisen keskustelunavausviestin ja istuntotunnisteen Watson Assistant -palvelusta. Istuntotunniste tallennettiin omaan muuttujaansa, jonka avulla myöhempiä AJAX-kutsuja tehdessä istuntotunniste kulkeutui helposti viestien mukana.

Mahdollisia vastaustyyppejä Watson Assistant -rajapinnasta olivat:

- Tekstisyöte – Tavallisin vastaustyyppi, joka sisälsi tekstimuodossa palautuneen vastauksen

- Monivalintasyöte – Mikäli keskustelulogiikka tarvitsi esimerkiksi tiedon, mistä tietolähteestä profiilitietoja palautetaan, monivalintapainikkeita tarvittiin vastauksen valitsemiseksi
- Visualisointisyöte - Palautuvaa tietoa pystyttiin myös visualisoimaan graafilla, joka ilmestyi chat-ikkunan viereen. Watson Assistant pystyi myös vastaamaan kuvilla, mutta tätä toimintoa ei työssä tutkittu.

Jos keskusteluintunto jäi tarpeeksi pitkäksi aikaa epäaktiiviseksi, lähetettävään viestiin palautui vastaus, joka ilmoitti käyttäjälle istunnon sulkeutuneen ja neuvoi lataamaan sivun uudestaan.

7 Tekstianalyysi-sovelluksen kehitys Tridea Oy:lle

7.1 Tehtävän kuvaus

Yhtenä opinäytetyön tavoitteena oli kehittää Tridea Oy:n käyttöön toiminnallisuutta esittelevä demoversio web-pohjaisesta tekoälyä hyödyntävästä tekstianalyysityökalusta, jota yritys pystyy jatkokehittämään tarpeidensa mukaisesti.

Toimeksiantajalle kiinnostavia tietoja olivat:

- Miten tekstianalyysi käytännössä tapahtuu
- Mitä tietoa analyysistä saadaan
- Miten analysoitua dataa pysytään visualisoimaan omassa käyttöliittymässä

Tekstianalyysityökalun on suunniteltu tulevan osaksi Tridea Oy:n BisLenz-verkkosivuston työkaluvalikoimaa helpottamaan palautteiden läpikäymistä ja antamaan yleiskuvaa palautteiden sisällöistä.

Testausta varten toimeksiantajalta löytyi sopivaa englanninkielistä verkkosivuston palautetta, jota pystyttiin hyödyntämään. Palautteissa verkkosivuston kävijöiltä oli kysytty, mistä asioista he pitivät verkkosivustolla.

7.2 Verkkosivustopalautteen analysointi Watson Discovery -palvelussa

Alkuperäisesti Excel-tiedostossa sijaitsevat verkkosivuston palauteet muunnettiin Watson Discovery -palvelun hyväksymään JSON-tiedostomuotoon. Erilliset palautteet muunnettiin JSON-objekteiksi, jotka sisälsivät tekstimuotoisen palautteen ja päivämäärän, kuten kuviossa 16 nähdään.

```
{
  "Date": "12.9.2019",
  "What_did_you_like_about_our_website": "The pictures"
},
{
  "Date": "14.9.2019",
  "What_did_you_like_about_our_website": "The design. Many thanks to webdevelopers and all IT-humans :)"
},
```

Kuvio 16. Yksittäisiä palautteita JSON-objekti muodossa

Palautteet syötettiin Watson Discovery -palvelussa sijatsevan graafisen käyttöliittymän kautta analysoitavaksi. Ennen tietojen syöttämistä, analysoitavan tekstisisällön kieleksi valittiin englanti.

Watson Discovery loi oletusasetuksilla automaattisesti sisällölle mm. sentimenttipäätteyt ja eristi avainsanoja palautteista. Palautteen analysointiin olisi pystytty lisäämään myös esimerkiksi tarkkojen tunnesävyjen arvioimisen tai asiayhteyksien tunnistaminen, mutta tämä olisi vaatinut tietomallin rakentamisen Watson Knowledge Studio -palvelussa. Tietomallia ei luotu palautetiedolle työn aikana.

7.3 Asiakaspään toiminta ja käyttöliittymä

Sivun lataantuessa AJAX -kutsulla haettiin analysoitu palaute Watson Discovery -palveluun luodusta palautetiedosta kokoelmasta. Palautetiedosta luotiin näkymä, jossa erilliset palautteet olivat listattuna allekkain, ja värikoodattu sentimenttiarvonsa mukaisesti.

Mahdollisia sentimenttiarvoja olivat:

- Positive (vihreä)
- Neutral (keltainen)
- Negative (punainen)

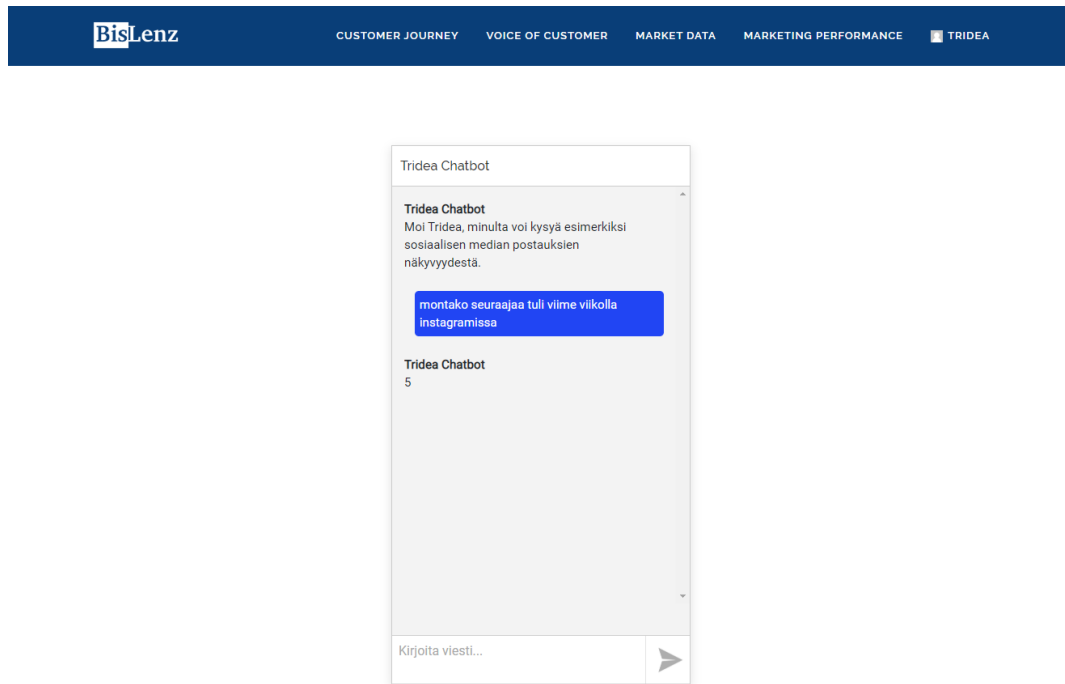
Tehty analyysi myös pisteytti palautteen arvioidun sentimenttiarvon, joista -0.99 oli negatiivisin mahdollinen ja 0.99 positiivisin. Palautteita pystyttiin suodattamaan termin mukaisesti käyttäen vapaamuotoista hakutoimintoa, tai sentimenttiarvon mukaan käyttäen erillistä suodatinvalikkoa.

Palautteita visualisoitiin käyttöliittymässä myös sentimenttijakaumaa esittävällä graafilla, sekä palautteista luodulla sanapilvellä. Työssä käytetty sanapilvi oli ainoastaan staattinen kuva, mutta tähän tehtävään löytyi myös avoimen lähdekoodin JavaScript-kirjastoja, joita voitaisiin hyödyntää palautteen visualisointiin.

8 Tulokset

Opinnäytetyön konkreettisena tuloksena syntyi kaksi web-pohjaista tekoälyä hyödyntävää työkalua, joiden avulla toimeksiantajalle kiinnostavia toimintoja onnistuttiin testaamaan käytännössä.

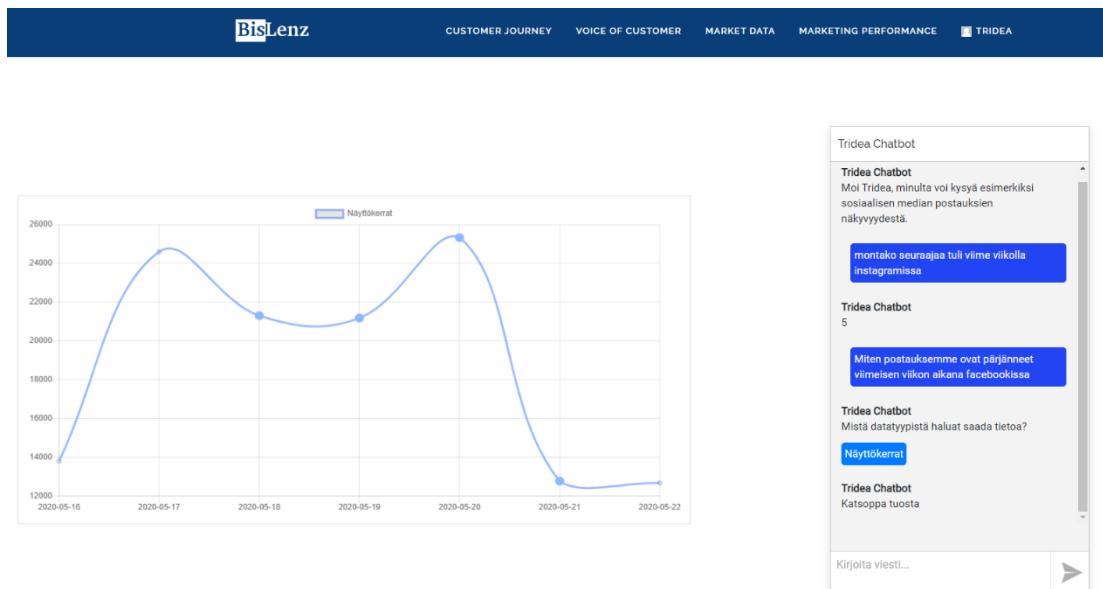
IBM Watson Assistant -palvelua käytettiin luomaan keskustelulogiikka chatbotille, jota pystyttiin hyödyntämään web-sovelluksessa ilmaisien rajapintakutsujen avulla. Tämä mahdollisti kuviossa 17 kuvatun oman chat-käyttöliittymän kehittämisen toimeksiantajan BisLenz-verkkopalveluun.



Kuvio 17. Chatbot toiminnassa BisLenz-verkkopalvelussa

Chatbotin käyttö vaati käyttäjältä tietämystä siitä, mitä kaikkea botilta voisi kysyä. Chatbotin olisi hyvä tässä tapauksessa olla oma-aloitteisempi tiedottaen käyttäjää paremmin, miten bottia voisi hyödyntää. Oma-aloitteisuuden kanssa on kuitenkin oltava varovainen, sillä liian aggressiivinen chat-ikkunan esiin pompahtelu saattaa olla käyttäjän mielestä häiritsevää.

Myös haastavampien toimintojen lisääminen onnistui demotyökaluun, kuten tiedon visualisointi graafin avulla keskustelun yhteydessä. Kuviossa 18 chatbotilta oli kysytty Facebook-julkaisuihin kertyneistä näyttökerroista viimeisen viikon ajalta. Keskustelulogiikan avulla chatbot-sovellus osasi poimia tarvittavat tiedot kysymyksestä, hakea tietokannasta tiedot ja luoda niistä graafin keskusteluikkunan viereen. Jokaista chart.js -kirjaston graafia pystyttäisiin hyödyntämään samanlailla keskustelun yhteydessä, joka luo paljon eri mahdollisuuksia tiedon visualisointiin.

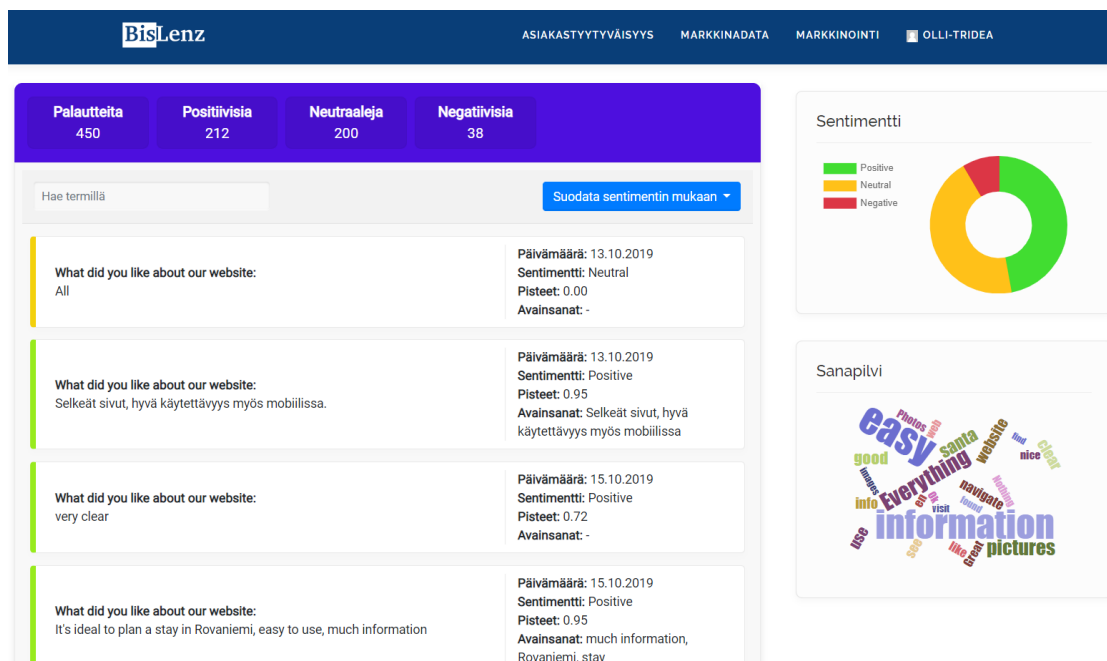


Kuvio 18. Tietoa pystyttiin visualisoimaan keskustelun yhteydessä graafilla

IBM Watson Discovery -palvelua hyödynnettiin tekstianalyysityökalun rakentamiseen. Verkkosivuston palautetta analysoitiin palvelussa, ja tiedot onnistuttiin visualisoimaan omassa käyttöliittymässä BisLenz-verkkosivustolla.

Englanninkielisen palautteen sentimenttianalyysi oli yllättävän tarkka, vaikka palautteen analysoinnille ei ollut luotu minkäänlaista tietomallia. Suomenkieliset palautteet englanninkielisen datan seassa puolestaan luokittuivat erittäin satunnaisesti, joka oli odotettava tulos.

Kuviossa 19 esitetyssä käyttöliittymässä palautteita pysyttiin suodattamaan sekä sentimentin mukaan, että hakemalla vapaamuotoisella termillä palautteita. Sentimenttitulosta kuvaava graafi, sekä palautteesta luotu sanapilvi sijaitsivat allekkain listattujen palautteiden vierellä.



Kuvio 19. Palauteanalyysinäkymä BisLenz-verkkopalvelussa

Opinnäytetyössä luotu palauteanalyysinäkymä mahdollistaa kaikenlaisten sanallisten palautteiden dynaamisen esittämisen näkymässä. Työssä ei kuitenkaan testattu, miten Watson Discovery -palveluun saataisiin syötettyä automaattisesti uusia saapuneita palautteita pitäen järjestelmän ajantasaisena. Tämä vaatisi uusien palautteiden saapuessa automaattisen ohjauksen Watson Discovery -palveluun, jossa palaute analysoitaisiin välittömästi ja näin ollen näkyisi seuraavan kerran palauteanalyysinäkymän avautuessa.

9 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli edistää toimeksiantajan ymmärrystä tekoälytyökalujen hyödyntämisestä asiakaskokemuksen kehittämisessä ja luoda kaksi web-pohjaista tekoälytyökalua, joiden avulla toimeksiantajalle kiinnostavia toimintoja pystyttiin tes-

taamaan käytännössä. Aiheena tekoäly oli hyvin mielenkiintoinen, mutta erittäin laajamuotoinen käsite, joten työssä keskityttiin ainoastaan chatbot- ja tekstianalyysityökaluihin.

Chatbot-sovelluksen luonti käyttäen IBM Watson Assistant -tekoälyrajapintaa saatiin toimimaan onnistuneesti Tridea Oy:n BisLenz-verkkopalvelussa ja toimeksiantajalle kiinnostavat toiminnot pystyttiin luomaan jo demoversioon toimivasti. Opinäytetyön tuloksena luodun chatbotin keskustelulogiikka vaatii kuitenkin vielä paljon kouluttamista, jotta se ymmärtäisi sujuvasti käyttäjän viestit eri tavoin lausuttuina. Chatbotin käyttäjäystävällisyyttä täytyy myös miettiä jatkokehityksessä esimerkiksi tekemällä botista aktiivisempi ja oma-aloitteisempi keskustelukumppani, jotta mahdolliset toiminnot tulevat paremmin esille.

Tekstianalyysi-sovelluksen luonti onnistui vastaavasti IBM Watson Discovery -tekoälyrajapintaa hyödyntämällä. Suomen kielen tuen puuttuminen ei haitannut testausta toimeksiantajalta löytyneen englanninkielisen verkkosivusto palautteen ansiosta. Jatkokehityksen kannalta suomen kielen tuki kuitenkin olisi erittäin suotava ominaisuus ottaen huomioon suomenkielinen käyttäjäkunta. Tämän takia eri tekoälyrajapintojen testaaminen olisi toimeksiantajalle järkevä ratkaisu, mikäli tekstianalyysiin halutaan panostaa jatkossa.

IBM:n ilmaiset rajapinnat sallivat opinnäytetyössä tapahtuneen testauksen aivan ilmaiseksi, mutta toimeksiantajan on arvioitava tulevan käytön määrää ja tehtävä sen perusteella päätös siitä, hankitaanko rajapintoihin maksullinen lisenssi.

Tekoälyratkaisujen käyttöönotto toimeksiantajan verkkopalvelulle voi olla merkittävä kilpailuvalttikortti, jota muilta kilpailevilta yrityksiltä ei välttämättä vielä löydy. Tekoäly on tällä hetkellä trendisana, joka kiinnostaa ihmisiä ja saa mielenkiinnon heräämään potentiaalisista hyödyistä.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi tietopohja tekoälytyökalujen käytöstä asiakaskokemuksen kehittämisen yhteydessä, jota toimeksiantaja pystyy hyödyntämään tehdesään tulevia valintoja tekoälyratkaisujen käytöstä.

Lähteet

Alaimo, D. 2018. 87% of shoppers now begin product searches online. Artikkelin Salesforce:n ja Publicis.Sapient:n tekemästä tutkimuksesta. Viitattu 25.2.2020. <https://www.retaildive.com/news/87-of-shoppers-now-begin-product-searches-online/530139/>

Buvat, J. & Gadri, G. & Girard, S. & Khemka, Y. & KVJ, S. & Sengupta, A. & Taylor, M. & Thiuellement, A. & Yardi, A. 2018. AI In CX Consumer Survey. Viitattu 27.4.2020. https://www.capgemini.com/fi-en/wp-content/uploads/sites/27/2018/08/AI-in-CX-Report_Digital.pdf

Columbus, L. 2019. State of AI and Machine Learning In 2019. Artikkelin tutkimuksesta. Viitattu 17.2.2020. <https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2019/09/08/state-of-ai-and-machine-learning-in-2019/#54493e9d1a8d>

Computerphile, 2019. Data Analysis with Dr Mike Pound. Video opintosoittolista data analyysistä. Viitattu 23.4.2020. https://www.youtube.com/playlist?list=PLzH6n4zXuckpfMu_4Ff8E7Z1behQks5ba

Data age 2025: The Digitization of the World from Edge to Core. 2018. Raportti. Viitattu 10.2.2020. <https://www.seagate.com/files/www-content/our-story/trends/files/idc-seagate-dataage-whitepaper.pdf>

Eskelinen, K. N.d. Asiakaskokemuksen määritelmä – mitä asiakaskokemus on, miten se rakentuu ja miten sitä johdetaan? Viitattu 27.2.2020. <https://www.trustmary.com/fi/blogi/asiakaskokemus/asiakaskokemuksen-maaritelma-mita-asiakaskokemus-on/>

Friman, Julia. N.d. Omnichannel asiakaskokemus – viimeisin villitys vai piinkova kilpailutekijä? Viitattu 20.2.2020. <https://finland.bisnode.fi/syvenna-osaamistasi/ajatuksiamme/omnichannel-asiakaskokemus-viimeisin-villitys-vai-piinkova-kilpailutekija/>

Filenius, M. 2015. Digitaalinen asiakaskokemus – Menesty monikanavaisessa liiketoiminnassa. Jyväskylä: Docendo Oy

Gartner Survey Shows 37 Percent of Organizations Have Implemented AI in Some Form. 2019. Lehdistötiedote tutkimuksesta. Viitattu 17.2.2020. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-01-21-gartner-survey-shows-37-percent-of-organizations-have>.

Hupli, M. 2018. Chatbot FAQ - kaikki mitä chatboteista on syytä tietää juuri nyt. Viitattu 5.5.2020. <https://www.salesforce.com/fi/blog/2018/chatbot-usein-kysytyt-kysymykset.html>

Itseohjautuvat autot pian todellisuutta EU:ssa, 2019. Euroopan parlamentin julkaisema artikkeli robottiautoista. Viitattu 25.3.2020. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/economy/20190110STO23102/itseohjautuvat-autot-pian-todellisuutta-eu-ssa>

Koneoppimisen lajit. N.d. Elements of AI:n opetusmateriaalia aiheesta koneoppimisen lajit. Viitattu 16.3.2020. <https://course.elementsofai.com/fi/4/1>

Löytänä, J. & Korteso, K. 2011. Asiakaskokemus – palvelubisneksestä kokemusbisnekseen. Helsinki: Talentum.

Mamgain, D. 2019. Dialogflow vs Lex vs Watson vs Wit vs Azure Bot | Which Chatbot Service Platform To Use? Viitattu 2.5.2020. <https://www.kommunicate.io/blog/dialogflow-vs-lex-vs-watson-vs-wit-vs-azure-bot/>

Mitä on tekoäly? N.d. FabricAI:n blogiteksti tekoälystä. Viitattu 5.3.2020. <https://fabricai.fi/mita-on-tekoaly/>

Mitä teemme? N.d. Viitattu 27.2.2020. <https://tridea.fi/fi/mita-teemme/>

Murr, B. N.d. Big Data In Practice. Viitattu 20.4.2020. <https://www.bernardmarr.com/default.asp?contentID=1076>

Natunen, M. 2019. Customer Effort Score (CES) – kuinka sitä mitataan ja miksi? Artikkel. Viitattu 27.2.2020. <https://surveypal.com/fi/2019/customer-effort-score-ces-kuinka-sita-mitataan-ja-miksi/>

Natural Language Understanding: What is it and how is it different from NLP. 2019. Viitattu 5.5.2020. <https://expertsystem.com/natural-language-understanding-different-nlp/>

Neuroverkkojen periaatteet, N.d. Elements of AI:n opetusmateriaalia aiheesta neuroverkot. Viitattu 10.3.2020. <https://course.elementsofai.com/fi/5/1>

Pekkarinen, A. 2018. Tekoäly tarvitsee ihmisen apua: kolme syytä opiskella sen perusteet nyt. Viitattu 21.4.2020. <https://www.helsinki.fi/fi/uutiset/datatiede/tekoaly-tarvitsee-ihmisen-apua-kolme-syyta-opiskella-sen-perusteet-nyt>

Record, J. 2017. Spotify's Discover Weekly: How machine learning finds your new music. Artikkel. Viitattu 1.3.2020. <https://hackernoon.com/spotify-s-discover-weekly-how-machine-learning-finds-your-new-music-19a41ab76efe>

Richter, F. 2018. How Smartphone Users Benefit From Artificial Intelligence. Viitattu 5.4.2020. <https://www.statista.com/chart/12463/usage-and-awareness-of-ai-applications-on-smartphones/>

Schroepfer, M. 2019. Creating a data set and a challenge for deepfakes. Viitattu 21.4.2020. <https://ai.facebook.com/blog/deepfake-detection-challenge/>

Suomen virallinen tilasto (SVT): Tietotekniikan käyttö yrityksissä [verkkajulkaisu]. 2018. Viitattu: 23.4.2020. http://www.stat.fi/til/ict/2018/ict_2018_2018-11-30_kat_005_fi.html

Tenhunen, M. 2016. NPS, CES, CSAT - miten asiakaskokemusta kannattaa mitata? Viitattu 30.3.2020. <https://www.questback.com/fi/blogi/nps-ces-csat-miten-asiakaskokemusta-kannattaa-mitata/>

Tervonen, I. N.d. Asiakaspolun ymmärtäminen asiakaskokemuksen keskiössä. Viitattu 30.3.2020. <https://www.digimarkkinointi.fi/blogi/asiakaspolun-ymmartaminen-asiakaskokemuksen-keskiossa>

Text Analysis. N.d. MonkeyLearn sivustolla tekstianalyysia käsittelevä esittelysivu. Viitattu 20.5.2020. <https://monkeylearn.com/text-analysis/>

Usein kysyttyä EU:n tietosuoja-asetuksesta. N.d. Viitattu 4.4.2020. <https://tietosuoja.fi/gdpr>

Vilkamo, T. 2019. Selkoäly palauttaa luottamuksen. Viitattu 21.4.2020. <https://www.ecraft.com/fin/blog/2019/3/28/selkoly-palauttaa-luottamuksen>

Venermo, A. N.d. Mikä on digitaalinen asiakaspolku? Opas digitaalisen asiakaspolun määrittämiseen. Viitattu 25.3.2020. <https://www.folcan.fi/digitaalinen-asiakaspolku-opas-maarittamiseen/>

Wagner, K. 2020. Twitter will label and remove deepfake videos under a new policy. Viitattu 21.4.2020. <https://www.latimes.com/business/story/2020-02-04/twitter-deepfake-videos>

Wakefield, J. 2017. Musk and Zuckerberg clash over future of AI. Viitattu 15.4.2020. <https://www.bbc.com/news/technology-40716301>

Ward, M. 2017. Multichannel vs. omnichannel: mikä on ero? Viitattu 14.4.2020. <https://www.apsisfinland.fi/blogi/multichannel-vs-omnichannel-mika-ero>

Watson Discovery, N.d. IBM Watson Discovery virallinen kotisivu. Viitattu. 12.5.2020. <https://www.ibm.com/cloud/watson-discovery>

What Is Machine Learning? N.d. MathWorks:n tietosivu tekoälystä. Viitattu 8.3.2020. <https://www.mathworks.com/discovery/machine-learning.html>

What is Text Analysis? N.d. Viitattu 5.5.2020. <https://www.ontotext.com/knowledge-hub/fundamentals/text-analysis>

Liitteet

Liite 1. Chat-istunnon aloittaminen asiakaspäässä

```
(function() {  
  fetch(  
    "https://backendURL.com/api/getUserId/" + kohde  
    // "http://localhost:5000/api/getUserId/" + kohde  
  )  
  .then(response => response.json())  
  .then(response => {  
    $.ajax({  
      type: "POST",  
      url: "https://backendURL.com/chatbot/authentication",  
      dataType: "json",  
      data: {  
        user: kohde,  
        client_id: id  
      },  
      success: function(data) {  
        console.log(data);  
        sessionID = data.session_id;  
        const Text = data.text;  
        const Type = data.text.output.generic[0].response_type;  
        recieveMessage(Text, Type);  
      },  
      error: function(err) {  
        console.log(err);  
      }  
    });  
  });  
})();
```